



**ANALISIS TINGKAT PENGARUH KERUSAKAN JALAN
TERHADAP KECEPATAN KENDARAN
(STUDI KASUS : RUAS JALAN BALAPULANG-MARGASARI)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Rangka Penyelesaian Studi
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil

Oleh :

**M.LUKMAN NURHAKIM
NPM 6516500060**

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “ANALISIS PENGARUH KERUSAKAN JALAN TERHADAP KECEPATAN KENDARAAN (STUDI KASUS : RUAS JALAN BALAPULANG – MARGASARI)”.

Nama Penulis : M. LUKMAN NURHAKIM

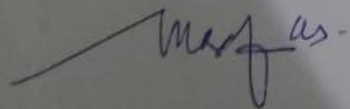
NPM : 6516500060

Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dihadapan sidang dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.

Hari : Senin

Tanggal : 18 Januari 2021

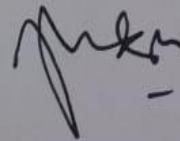
Pembimbing I



(M. Agus Sidiq, ST.MT)

NIPY. 20562111978

Pembimbing II



(Weimintoro, ST.MT)

NIPY. 24561101982

HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan dihadapan sidang Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik
Universitas Pancasakti Tegal.

Pada hari : Kamis

Tanggal : 21 Januari 2021

Ketua Sidang

(M. Agus Sidiq, ST. MT)

NIPY. 20562111978

Anggota 1

(Isradias Mirajhusnita, ST. MT)

NIPY. 22561051983

Anggota 2

(Teguh Haris Santoso, ST. MT)

NIPY. 2466451973



(Dr. Agus Wibowo, ST.MT)

NIPY. 126518101972

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **"ANALISIS PENGARUH KERUSAKAN JALAN TERHADAP KECEPATAN KENDARAAN (STUDI KASUS : RUAS JALAN BALAPULANG – MARGASARI)"**.

Ini dan seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan sebagaimana mestinya.

Demikian pernyataan ini untuk dijadikan sebagai pedoman bagi yang berkepentingan dan saya siap menanggung resiko dan sanksi yang diberikan kepada saya apabila kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya tulis ini, atau ada klaim atas karya saya ini.

Tegal, 31 Februari 2021



(M. LUKMAN NURHAKIM)

NPM. 6516500060

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Pikiran itulah sumber orisinal dari segala kekayaan, segala sukses, segala keuntungan materil, segala penemuan besar dan segala prestasi.
2. Masa bodo bukan berarti menjadi acuh tak acuh, masa bodo berarti nyaman menjadi beda (Mark Manson)
3. Jangan berhenti untuk berbuat baik
4. “SISI KIRI”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Allah SWT atas segala Rahmat-Nya
2. Kedua Orang Tua saya, Bapak Dahro dan Ibu Rohani yang telah memberikan segalanya, doa dan pengorbanannya selama ini.
3. Kakakku Marini, Nina Ambar Sari dan Nurhikmah Handayani yang selalu memberi semangat dan mendorongku untuk terus maju.
4. Seluruh dosen Fakultas Teknik Universitas Panca Sakti Tegal
5. Sahabatku Putri Fitria Lestari
6. Kawan-kawan satu perjuangan Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal angkatan 2016 dan kawan-kawan lingkungan rumah, yang selalu menemani baik suka maupun duka

ABSTRAK

Jalan raya merupakan salah satu sarana dan prasarana yang penting bagi tercapainya suatu kegiatan, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah salah satu keharusan. Selain untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lain, jalan yang memiliki struktur perkerasan yang baik juga diharapkan dapat memberi rasa aman dan nyaman pada penggunanya.

Kerusakan jalan merupakan salah satu akibat dari berbagai macam faktor kegiatan lalu lintas pada jalan, terlebih karena kendaraan dengan angkutan barang yang muatannya lebih dapat menimbulkan permasalahan pada konstruksi perkerasan jalan.. Kerusakan jalan yang terjadi di beberapa daerah saat ini merupakan permasalahan yang sangat kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi pengguna jalan, seperti terjadinya waktu tempuh yang lama, kemacetan, kecelakaan lalu lintas, dan lain-lain.

Pada penelitian ini dilakukan analisis untuk pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan laju kendaraan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*), Metode Kecepatan Setempat dan Analisis Regresi. Ruas jalan yang diteliti adalah Jalan Balapulang-Margasari dengan lebar jalan 6 m sedangkan ruas yang diteliti yaitu pada km 30 sampai dengan km 31.

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan secara keseluruhan didapat nilai rata-rata PCI untuk 20 segmen adalah 56,60 berdasarkan diagram nilai PCI nilai tersebut termasuk dalam kondisi Baik (GOOD). Sedangkan untuk survey kecepatan kendaraan pada ruas jalan Balapulang – Margasari dihasilkan nilai rata-

rata kecepatan kendaraan secara keseluruhan adalah 41,22 km/jam , berdasarkan nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kecepatan pada ruas jalan Balapulung – Margasari Sesuai Dengan Klasifikasi Fungsi Dan Medan Jalan, tidak memenuhi rencana kecepatan yang telah ditetapkan oleh Bina Marga yaitu sebesar 60 – 90 km/jam dengan fungsi jalan adalah kolektor dan medan jalannya adalah datar. Untuk analisis regresi dihasilkan persamaan $Y = 36,81 + 0,08 X$ untuk penambahan 1 nilai PCI.

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Perkerasan Jalan Raya, Metode PCI (*Pavement Condition Index*), Metode Analisis Regresi, Metode Kecepatan Setempat.

ABSTRACT

The highway is one of the facilities and infrastructure that is important for the achievement of an activity, so that a good road feel design is a must. Apart from connecting one place to another, a road that has a good pavement structure is also expected to provide a sense of security and comfort to its users.

Road damage is one of the consequences of various factors of traffic activity on the road, especially because vehicles carrying goods with more cargo can cause problems in road pavement construction. Road damage that has occurred in several areas today is a very complex problem and a loss suffered a lot, especially for road users, such as the occurrence of long travel times, congestion, traffic accidents, and others.

In this study, an analysis was carried out for the effect of road damage on vehicle speed using the PCI (Pavement Condition Index) method, Local Speed Method and Regression Analysis. The sections studied are Jalan Balapulang-Margasari with a road width of 6 m , while the sections studied are km 30 to km 31.

Based on the results of calculations and overall discussion, the average value of PCI for 20 segments is 56.60 based on the PCI value diagram, this value is in Good condition (GOOD). As for the survey of vehicle speed on the Jalan Balapulang - Margasari road, the resulting average vehicle speed value is 41.22 km / hour, based on this value, it can be concluded that the speed of the Jalan Balapulang - Margasari section corresponds to the classification of functions and

road terrain, does not meet the speed plan set by Bina Marga, namely 60 - 90 km / hour with the function of the road being a collector and the road terrain is flat. For regression analysis, the equation $Y = 36.81 + 0.08 X$ is generated for the addition of 1 PCI value.

Keywords: *Road Damage, Highway Pavement, PCI (Pavement Condition Index) Method, Regression Analysis Method, Local Speed Method.*

PRAKATA

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberi petunjuk, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Tingkat Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus : Ruas Jalan Balapulang-Margasari)”. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat dalam rangka menyelesaikan studi strata Program Studi Teknik Sipil.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Agus Wibowo, ST. MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Panca Sakti Tegal.
2. Bapak M.Agus Shidiq, ST. MT. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Wiemintoro, ST. MT. selaku Dosen Pembimbing II.
4. Segenap Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Panca Sakti Tegal.
5. Bapak dan ibuku yang tak pernah lelah mendoakanku.
6. Teman-teman baik dikampus maupun dilingkungan rumah yang telah memberikan dukungan moral dalam penyusunan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu hingga laporan ini selesai, semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mendapat balasan yang sesuai dari Allah SWT.

Penulis telah mencoba membuat laporan sesempurna mungkin semampu kemampuan penulis, namun demikian mungkin ada kekurangan yang tidak terlihat oleh penulis untuk itu mohon masukan untuk kebaikan dan pemaafannya. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amiin

Tegal, 31 Januari 2021

Penulis,

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penulisan	3
E. Manfaat	4
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Jalan	6
B. Karakteristik Arus Lalu Lintas.....	12
C. Perkerasan Jalan Raya.....	15
D. Kerusakan Jalan	21
E. Jenis-Jenis Kerusakan Jalan	22
F. Kecepatan Kendaraan	45
G. Kecepatan Rencana	47
H. Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI)	48

I. Metode Analisa Regresi	59
J. Tinjauan Pustaka	60
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	64
A. Studi Pustaka	64
B. Lokasi Penelitian	64
C. Data Yang Diperlukan	64
D. Metode Pengumpulan Data	67
E. Metode Analisis	68
F. Alat dan Bahan Penelitian	69
G. Waktu Penelitian	69
H. Bagan dan Alur Penelitian	70
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	71
A. Data Primer	71
B. Analisis Data	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	90
A. Kesimpulan	90
B. Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan Kontstruksi Perkerasan Lentur	17
Gambar 2.2 Susunan Kontstruksi Perkerasan Kaku	19
Gambar 2.3 Susunan Kontstruksi Perkerasan Komposit	21
Gambar 2.4 <i>Alligator Cracking</i>	22
Gambar 2.5 <i>Bleeding</i>	23
Gambar 2.6 <i>Block Cracking</i>	25
Gambar 2.7 <i>Bump and Sags</i>	26
Gambar 2.8 <i>Corrugation</i>	27
Gambar 2.9 <i>Depression</i>	28
Gambar 2.10 <i>Edge Cracking</i>	30
Gambar 2.11 <i>Joint Reflection Cracking</i>	31
Gambar 2.12 <i>Lane/Shoulder Drop Off</i>	32
Gambar 2.13 <i>Longitudinal & Transfersal Cracking</i>	33
Gambar 2.14 <i>Patching And Utility Cut Patching</i>	35
Gambar 2.15 <i>Polished Aggregate</i>	46
Gambar 2.16 <i>Potholes</i>	37
Gambar 2.17 <i>Railroad Crossing</i>	38
Gambar 2.18 <i>Rutting</i>	39
Gambar 2.19 <i>Shoving</i>	41
Gambar 2.20 <i>Slippage Cracking</i>	42
Gambar 2.21 <i>Swell</i>	43
Gambar 2.22 <i>Weathering/Raveling</i>	44
Gambar 2.23 <i>Deduct Value Retak Kulit Buaya</i>	50
Gambar 2.24 <i>Deduct Value Kegemukan</i>	50
Gambar 2.25 <i>Deduct Value Retak Kotak-Kotak</i>	51
Gambar 2.26 <i>Deduct Value Cekungan</i>	51
Gambar 2.27 <i>Deduct Value Keriting</i>	51
Gambar 2.28 <i>Deduct Value Ambblas</i>	52

Gambar 2.29 <i>Deduct Value</i> Retak Samping Jalan	52
Gambar 2.30 <i>Deduct Value</i> Retak Sambung.....	52
Gambar 2.31 <i>Deduct Value</i> Penurunan Bahu Jalan	53
Gambar 2.32 <i>Deduct Value</i> Retak Memanjang/Melintang	53
Gambar 2.33 <i>Deduct Value</i> Tambalan	53
Gambar 2.34 <i>Deduct Value</i> Pengausan Agregat	54
Gambar 2.35 <i>Deduct Value</i> Lubang	54
Gambar 2.36 <i>Deduct Value</i> Retak Bulan Sabit	54
Gambar 2.37 <i>Deduct Value</i> Mengembang Jembul	55
Gambar 2.38 <i>Deduct Value</i> Pelepasan Butir	55
Gambar 2.39 <i>Deduct Value</i> Rusak Perpotongan Rel	55
Gambar 2.40 <i>Deduct Value</i> Alur	56
Gambar 2.41 <i>Deduct Value</i> Sungkur	56
Gambar 2.42 <i>Corrected Deduct Value</i> , CDV	57
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	64
Gambar 3.2 Sketsa Survei Kecepatan Setempat	66
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian	72
Gambar 4.2 Tambalan Pada Existing Jalan	75
Gambar 4.3 Retak Buaya Pada Existing Jalan.....	75
Gambar 4.4 Tambalan dan Kegemukan Pada Existing Jalan	75
Gambar 4.5 <i>Deduct Value Bleeding</i>	78
Gambar 4.6 <i>Deduct value</i> Retak Memanjang dan Melintang	79
Gambar 4.7 <i>Deduct Value</i> Tambalan.....	80
Gambar 4.8 <i>Deduct Value</i> Sungkur	81
Gambar 4.9 <i>Deduct Value</i> Lubang.....	82
Gambar 4.10 <i>Deduct Value</i> Amblas	83
Gambar 4.11 Grafik <i>Corrected Deduct Value</i> Pada Segmen 1	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ketentuan Klasifikasi Jalan : Fungsi, Kelas Beban, Medan	7
Tabel 2.2	Ciri-Ciri Jalan Lingkungan	9
Tabel 2.3	Dimensi Kendaraan Rencana	14
Tabel 2.4	Faktor Efisiensi Mobil Penumpang (Emp) Jalan Empat Lajur Dua Arah 4/2	15
Tabel 2.5	Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal	18
Tabel 2.6	Tingkat Kerusakan <i>Alligator Cracking</i>	22
Tabel 2.7	Tingkat Kerusakan <i>Bleeding</i>	23
Tabel 2.8	Tingkat Kerusakan <i>Block Cracking</i>	25
Tabel 2.9	Tingkat Kerusakan <i>Bump and Sags</i>	26
Tabel 2.10	Tingkat Kerusakan <i>Corrugation</i>	28
Tabel 2.11	Tingkat Kerusakan <i>Depression</i>	29
Tabel 2.12	Tingkat Kerusakan <i>Edge Cracking</i>	30
Tabel 2.13	Tingkat Kerusakan <i>Joint Reflection Cracking</i>	31
Tabel 2.14	Tingkat Kerusakan <i>Lane/Shoulder Drop Off</i>	33
Tabel 2.15	Tingkat Kerusakan <i>Longitudinal & Transversal Cracking</i>	34
Tabel 2.16	Tingkat Kerusakan <i>Patching And Utility Cut Patching</i>	35
Tabel 2.17	Tingkat kerusakan <i>Polished Aggregate</i>	36
Tabel 2.18	Tingkat Kerusakan <i>Potholes</i>	38
Tabel 2.19	Tingkat Kerusakan <i>Railroad Crossing</i>	39
Tabel 2.20	Tingkat Kerusakan <i>Rutting</i>	40
Tabel 2.21	Tingkat Kerusakan <i>Shoving</i>	41
Tabel 2.22	Tingkat Kerusakan <i>Slippage Cracking</i>	42
Tabel 2.23	Tingkat Kerusakan <i>Swell</i>	43
Tabel 2.24	Tingkat Kerusakan <i>Weathering/Raveling</i>	45
Tabel 2.25	Kecepatan Rencana (V_r) Sesuai dengan Klasifikasi Fungsi Dan Medan Jalan	48
Tabel 2.26	PCI dan Nilai Kondisi (FAA,1982 ; Shahin, 1994)	59

Tabel 3.1	Formulir Survey Kecepatan Kendaraan Setempat	66
Tabel 4.1	Hasil Survei Kecepatan Setempat	72
Tabel 4.2	Contoh Perhitungan Dengan Metode PCI Pada Segmen 1	76
Tabel 4.3	Nilai <i>Total Deduct Value</i> (TDV) Pada Segmen 1	83
Tabel 4.4	Nilai <i>Pavement Condition Index</i> Untuk Setiap Segmen	85
Tabel 4.4	Hasil Survey Kecepatan Kendaraan Pada Ruas Jalan Balapulang – Margasari	86
Tabel 4.5	Nilai Variabel X dan Y	87

DAFTAR NOTASI

AC	:	<i>Asphalt Concrete</i>
AC-BC	:	<i>Asphalt Concrete Binder Course</i>
AC-Base	:	<i>Asphalt Concrete Base Course</i>
AC-WC	:	<i>Asphalt Concrete Wearing Course</i>
Ad	:	Luas Total Jenis Kerusakan
As	:	Luas Total Unit Segmen
CDV	:	<i>Corrected Deduct Value</i>
Cm	:	<i>Centimeter</i>
d	:	Jarak Tempuh Kendaraan
DV	:	<i>Deduct Value</i>
EMP	:	Equivalen Mobil Penumpang
H	:	<i>High</i>
HRS	:	<i>Hot Roller Sheet</i>
HRS-Base	:	<i>Hot Roller Sheet-Base Course</i>
HRS-WC	:	<i>Hot Roller Sheet Wearing Course</i>
KM	:	Kilo meter
L	:	<i>Low</i>
LB	:	<i>Light Bus</i>
Ld	:	Panjang Total Jenis Kerusakan
LT	:	<i>Light Truck</i>
LV	:	<i>Light Vehicle</i>
m	:	Meter
m ²	:	Meter Persegi
M	:	<i>Medium</i>
MC	:	<i>Motor Cycle</i>
MHV	:	<i>Medium Heavy Vehicle</i>
MKJI	:	Manual Kapasitas Jalan Indonesia
Mm	:	Mili Meter

N	:	Jumlah Unit Sampel
PCI	:	<i>Pavement Condition Index</i>
t	:	Waktu Tempoh Kendaraan
S	:	Kecepatan
SMA	:	<i>Stone Matrix Asphalt</i>
SMP	:	Satuan Mobil Penumpang
UM	:	<i>Un-Motorcycle</i>
UU	:	Undang – Undang
TDV	:	<i>Total Deduct Value</i>
TPGJAK	:	Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota
V _r	:	Kecepatan Rencana
VLHR	:	Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Jalan raya merupakan salah satu sarana dan prasarana yang penting bagi tercapainya suatu kegiatan, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah salah satu keharusan. Selain untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lain, jalan yang memiliki struktur perkerasan yang baik juga diharapkan dapat memberi rasa aman dan nyaman pada penggunaannya.

Disamping pembangunan jalan baru, pengawasan dan pemeliharaan terhadap jalan yang sudah ada harus tetap dilaksanakan terus menerus agar tidak mengalami kerusakan sebelum umur rencana yang diperhitungkan tercapai.

Kerusakan jalan merupakan salah satu akibat dari berbagai macam faktor kegiatan lalu lintas pada jalan, terlebih karena kendaraan dengan angkutan barang yang muatannya lebih dapat menimbulkan permasalahan pada konstruksi perkerasan jalan. Kerusakan jalan yang terjadi di beberapa daerah saat ini merupakan permasalahan yang sangat kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi pengguna jalan, seperti terjadinya waktu tempuh yang lama, kemacetan, kecelakaan lalu lintas, dan lain-lain.

Kerusakan-kerusakan jalan yang sering terjadi ruas jalan Margasari-Balapulang yang merupakan ruas jalan dengan volume lalu lintas yang cukup tinggi, jalan ini juga salah satu jalan alternatif yang digunakan oleh

masyarakat sebagai sarana pergerakan lalu lintas untuk melakukan aktifitas atau perpindahan dari suatu daerah ke daerah lainnya. Menurut penelitian Intan, Reni dan M.Isya yang berjudul "Analisis dan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan (studi kasus : jalan Blang Bintang Lama dan jalan Teungku Hasan Dibakoi)" dengan menggunakan metode PCI dan analisis regresi menyimpulkan bahwa jenis kerusakan pada ruas jalan Blang Bintang Lama adalah retak memanjang dengan presentasi sebesar 27,77% sedangkan jenis kerusakan yang umum terjadi pada ruas jalan Teungku Hasan Dibakoi adalah pelepasan butir dengan presentasi sebesar 17,90%. Secara keseluruhan nilai PCI rata-rata yang diperoleh pada ruas jalan Teungku Hasan Dibakoi adalah 46 dengan kondisi sedang. Pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan pada ruas jalan Blang Bintang Lama dilihat dari persamaan metode analisis regresi dimana $Y=(3,71)(0,092)x$ yang artinya setiap penambahan 1 nilai PCI.

Pada umumnya ruas jalan Margasari-Balapulang sudah hampir mencapai kondisi baik, akan tetapi pada segmen tertentu masih terdapat kondisi jalan yang mengalami kerusakan-kerusakan yang dapat mengganggu aktivitas pengguna jalan sehingga dapat mempengaruhi waktu tempuh kendaraan menjadi lebih lambat. Dengan asumsi latar belakang diatas maka saya mengambil judul penulisan skripsi ini yaitu **"Analisa Tingkat Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kecepatan Kendaraan. (Studi Kasus : Ruas Jalan Margasari-Balapulang).**

B. Rumusan Masalah

Dengan latar belakang tersebut diatas, maka yang menjadi permasalahan adalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar tingkat kerusakan pada ruas jalan Margasari-Balapulang sehingga mempengaruhi kecepatan kendaraan yang melintasi jalan tersebut ?
2. Bagaimana hubungan kecepatan kendaraan dengan tingkat kerusakan pada jalan tersebut?

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari melebarnya pembahasan, maka batasan masalah ini hanya pada perencanaan tebal lapis perkerasan yang datanya meliputi :

1. Ruas jalan yang diteliti, yaitu ruas jalan Margasari–Balapulang yaitu pada Kilometer 30 s/d Kilometer 31. Pemilihan Kilometer ini diambil berdasarkan kondisi terbanyak jalan yang rusak.
2. Metode yang digunakan Metode PCI dan Metode analisis regresi

D. Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Menentukan tingkat dan jenis kerusakan jalan dengan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*)
2. Mengetahui hubungan kecepatan kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan pada perkerasan lentur.

E. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan bagi masyarakat sekitar dalam upaya meningkatkan pengetahuan tentang penyebab kerusakan jalan dan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan. Serta memberikan bahan referensi baru kepada mahasiswa teknik sipil Universitas Pancasakti Tegal khususnya dalam melaksanakan kegiatan perkuliahan.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk mempermudah penulisan, maka sistematika penulisan dibagi menjadi lima bab, sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat tentang pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II : LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat tentang teori-teori yang mendasari pembahasan sesuai dengan perumusan masalah yang dicanangkan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat tentang bagaimana langkah-langkah penyusunan skripsi, mulai dari survey lapangan, identifikasi permasalahan, pengumpulan data, proses pengolahan data, dan metode analisis data yang digunakan.

BAB IV : PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat tentang analisis data-data yang digunakan dalam mencari hasil dari permasalahan.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini merupakan penutup yang memuat tentang kesimpulan dari hasil pembahasan dan merupakan jawaban dari rumusan masalah serta saran-saran dari penulis.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian area darat, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan/atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. (*UU No. 38 Tahun 2004*)

Jalan merupakan sarana transportasi yang kemudian berkembang menjadi sarana perhubungan dalam melakukan aktifitas perekonomian baik itu aksesibilitas maupun mobilitas barang dan jasa. Akibat dari tuntutan perkembangannya, maka jalan harus menyesuaikan tingkat pelayaannya. Padatnya lalu lintas dan pelanggaran pada pemakai jalan serta pemilik kendaraan besar yang melewati seringkali membuat konstruksi pada perkerasan jalan mengalami kerusakan. (W, Weimintoro, & Lestari, 2020)

Perkerasan jalan merupakan salah satu struktur utama pada konstruksi jalan dimana sistem konstruksinya dituntut untuk bisa memberikan keamanan dan kenyamanan bagi penggunaanya. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dari perkerasan jalan adalah lalu lintas yang melewati, cuaca, desain lapis perkerasan, serta pemeliharaan. (W, Weimintoro, & Lestari, 2020)

1. Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan menurut Bina Marga dalam Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) No. 038/TBM/1997, disusun pada : (lihat tabel 2.1)

Tabel 2.1 Ketentuan Klasifikasi jalan : Fungsi, Kelas Beban, Medan

FUNGSI JALAN	ARTERI			KOLEKTOR			LOKAL		
KELAS JALAN	IA		IIA	IIIA		IIIB	IIIC		
Muatan Sumbu Terberat, (ton)	>10		10	8			Tidak ditentukan		
TIPE MEDAN	D	B	G	D	B	G	D	B	G
Kemiringan Medan, (%)	<3	3-25	>25	<3	3-25	>25	<3	3-25	>25
Klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan (administratif) sesuai PP. No. 26/1985 : Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten/Kotamadya, jalan Desa dan Jalan Khusus. Keterangan : Datar (D), Perbukitan (B) dan Pegunungan (G)									

Sumbe (Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

2. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi

Klasifikasi jalan umum menurut peran dan fungsinya, terdiri atas :

a. Jalan arteri

Jalan arteri, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara berdaya guna.

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan arteri adalah :

- 1) Kecepatan rencana > 60 km/jam.

- 2) Lebar badan jalan $> 8,0$ meter.
- 3) Kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- 4) Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan dapat tercapai.
- 5) Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal.
- 6) Jalan arteri tidak terputus walaupun memasuki kota.

b. Jalan kolektor

Jalan kolektor, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan kolektor adalah :

- 1) Kecepatan rencana > 40 km/jam.
- 2) Lebar badan jalan $> 7,0$ meter.
- 3) Kapasitas jalan lebih besar atau sama dengan volume lalu lintas rata-rata.
- 4) Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan tidak terganggu.
- 5) Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal.
- 6) Jalan kolektor tidak terputus walaupun memasuki daerah kota.

c. Jalan Lokal

Jalan lokal, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-

rata rendah, dan jalan masuk tidak dibatasi. Jika ditinjau dari peranan jalan maka syarat yang harus dipenuhi oleh jalan lokal adalah :

- 1) Kecepatan rencana > 20 km/jam
- 2) Lebar badan jalan $> 6,0$ meter
- 3) Jalan lokal tidak terputus walaupun masuk desa.

d. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah. Dengan ciri-ciri seperti berikut : (*lihat tabel 2.2*)

Tabel 2.2 Ciri-ciri Jalan Lingkungan

Jalan	Ciri-ciri
Lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perjalanan jarak dekat 2. Kecepatan rata-rata rendah

Sumber : UU No.38 Tahun 2004

3. Klasifikasi Jalan Menurut Wewenang

Tujuan pengelompokan jalan dimaksudkan untuk mewujudkan kepastian hukum penyelenggaraan jalan sesuai dengan kewenangan pemerintah pusat dan pemerintah daerah.

Klasifikasi jalan umum menurut wewenang, terdiri atas :

a. Jalan Nasional

Jalan Nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

b. Jalan Provinsi

Jalan provinsi, merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

c. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

d. Jalan Kota

Jalan kota, merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada didalam kota.

e. Jalan Desa

Jalan desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

4. Klasifikasi Jalan Menurut Muatan Sumbu

Tujuan klasifikasi jalan berdasarkan muatan sumbu adalah untuk keperluan pengaturan penggunaan dan pemenuhan kebutuhan angkutan, jalan dibagi dalam beberapa kelas yang didasarkan pada kebutuhan transportasi, pemilihan moda secara tepat dengan mempertimbangkan keunggulan karakteristik masing-masing moda, perkembangan teknologi kendaraan bermotor, muatan sumbu terberat kendaraan bermotor serta konstruksi jalan.

Klasifikasi jalan umum berdasarkan muatan sumbu, terdiri atas :

a. Jalan Kelas I

Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton, yang saat ini masih belum digunakan di Indonesia, namun sudah mulai dikembangkan diberbagai negara maju seperti di Prancis telah mencapai muatan sumbu terberat sebesar 13 ton.

b. Jalan Kelas II

Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter. Ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton, jalan kelas ini merupakan jalan yang sesuai untuk angkutan peti kemas.

c. Jalan Kelas IIIA

Jalan kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

d. Jalan Kelas IIIB

Jalan kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 12 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

e. Jalan Kelas IIIC

Jalan kelas III C, yaitu jalan lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,1 meter, ukuran panjang tidak melebihi 9 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

B. Karakteristik Arus Lalu Lintas

1. Jenis-jenis kendaraan

Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) jenis-jenis kendaraan terbagi menjadi 5 jenis, yaitu :

a. Kendaraan Ringan/Kecil (LV)

Kendaraan ringan/kecil adalah kendaraan bermotor ber as dua dengan empat roda dan jarak as 2,0-3,0 m (meliputi : mobil penumpang,

oplet, mikro bus, pick up, dan truk kecil sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga).

b. Kendaraan Sedang (MHV)

Kendaraan bermotor dengan dua gandar, dengan jarak 3,5-5,0 m (termasuk bus kecil, truk dua as dengan enam roda, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

c. Kendaraan Berat/Besar (LB-LT)

1) Bus Besar (LB)

Bus dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0-6,0 m.

2) Truk Besar (LT)

Truk tiga gandar dan truk kombinasi tiga, jarak gandar (gandar pertama ke kedua) $< 3,5$ m (sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

d. Sepeda Motor (MC)

Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

e. Kendaraan Tak Bermotor (UM)

Kendaraan dengan roda yang digerakan oleh orang atau hewan (meliputi sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Dimensi kendaraan rencana dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 2.3 Dimensi Kendaraan Rencana

Kategori kendaraan rencana	Dimensi kendaraan (cm)			Tonjolan (cm)		Radius Putar (cm)		Radius Tonjolan (cm)
	tinggi	lebar	panjang	Depan	Belakang	Minimum	Maksimum	
Kecil	130	210	580	90	150	420	730	780
Sedang	410	260	1210	210	240	740	1280	1410
Besar	410	260	2100	120	90	290	1400	1370

Sumber : (Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

f. Komposisi Lalu Lintas

Volume lalu lintas harian rata-rata (VLHR) adalah prakiraan volume lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas dinyatakan dalam smp/hari

Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) komposisi lalu lintas terbagi menjadi beberapa komposisi, yaitu :

a. Satuan Mobil Penumpang (smp)

Satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp.

b. Ekiensi Mobil Penumpang (emp)

Faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan lainnya, emp = 1,0). Ekiensi mobil penumpang dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 2.4 Faktor Ekivensi Mobil Penumpang (emp) Jalan Empat

Lajur Dua Arah 4/2

TIPE	ARUS TOTAL (KEND/JAM)		EMP			
	JALAN TERBAGI PER ARAH KEND/JAM	JALAN TAK TERBAGI PER ARAH KEND/JAM	MHV	LB	LT	MC
DATAR	0	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000	1700	1,4	1,4	2	0,6
	1800	3250	1,6	1,7	2,5	0,8
	>2150	>3950	1,3	1,5	2	0,5
BUKIT	0	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	750	1350	2	2	4,6	0,5
	1400	2500	2,2	2,3	4,3	0,7
	>1750	>3150	1,8	1,9	3,5	0,4
GUNUNG	0	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	550	1000	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100	2000	2,6	2,9	4,8	0,6
	>1500	>2700	2	2,4	3,8	0,3

Sumber : (Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)**C. Perkerasan Jalan Raya**

Pengertian perkerasan jalan adalah suatu lapisan yang terletak diatas tanah dasar yang telah mendapatkan pemadatan, yang berfungsi untuk memikul beban lalu lintas kemudian menyebarkan beban. Baik kearah horisontal maupun vertikal dan akhirnya meneruskan beban ketanah dasar (subgrade) sehingga beban pada tanah dasar tidak melampaui daya dukung tanah yang diizinkan. Lapisan perkerasan suatu jalan terdiri dari satu ataupun beberapa lapis material batuan dan bahan ikat. Bahan batuan dapat terdiri dari berbagai fraksi batuan yang direncanakan sedemikian sehingga memenuhi persyaratan yang dituntut.

Material perkerasan dapat diklasifikasikan menjadi tiga katagori berdasarkan bahan pengikatnya, yaitu :

1. Kontruksi Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Pada umumnya perkerasan lentur baik digunakan untuk jalan yang melayani beban lalu lintas ringan sampai sedang, seperti jalan perkotaan, jalandenga sistem utilitas terletak dibawah perkerasan jalan, perkerasan bahu jalan atau perkerasan dengan sistem kontruksi bertahap.

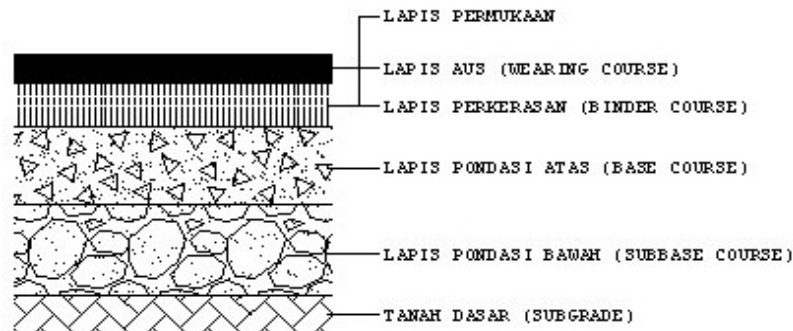
Perkerasan memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut :

- a. Memakai bahan pengikat aspal
- b. Sifat dari perkerasan ini adalah memikul beban lalu lintas dan menyebarkan ketanah dasar.
- c. Pengaruhnya terhadap repitisi beban adalah timbulnya rutting (lendutan pada jalur roda)
- d. Pengaruhnya terhadap penurunan tanah dasar yaitu, jalan bergelombang (mengikuti tanah dasar)
- e. Usia rencana maksimum 20 tahun. ($MKJI = 23 \text{ tahun}$)
- f. Selama usia rencana diperlukan pemeliharaan secara berkala (routine maintenance)

Struktur perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapis yang mana semakin ke bawah memiliki daya dukung tanah yang jelek. Gambar 2.1 menunjukan lapis perkerasan lentur, yaitu :

- a. Lapis permukaan (surface course)
- b. Lapis pondasi (base course)
- c. Lapis pondasi bawah (subbase course)

d. Lapis tanah dasar (subgrade)



Gambar 2.1 Susunan Kontruksi Perkerasan Lentur

2. Spesifikasi tebal lapisan perkerasan lentur dan toleransi
 - a. Tebal lapisan campuran beraspal bukan perata harus diperiksa dengan benda uji “inti” (core) perkerasan yang diambil oleh penyedia jasa sesuai petunjuk pengawas pekerjaan.
 - b. Tebal aktual hamparan lais beraspal disetiap segmen, didefinisikan sebagai tebal rata-rata dari semua benda uji inti (baik lebih maupun kurang dari tebal yang ditunjukkan dalam gambar)
 - c. Segmen adalah panjang hamparan yang dilapis dalam satu kali produksi AMP dalam satu hari pada satu hamparan.
 - d. Tebal aktual hamparan lapisan beraspal bukan perata, mendekati tebal rancangan sepraktis mungkin sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar. Pengawas pekerjaan, menurut pendapatnya, dapat menyetujui dan menerima tebal aktual hamparan lapis pertama yang kurang dari tebal rancangan yang ditentukan dalam gambar karena adanya perbaikan bentuk.
 - e. Bila mana campuran beraspal yang dihampar lebih dari satu lapis dan tebal aktual lapisan pertama tidak memenuhi tebal yang ditunjukkan

dalam gambar, maka kekurangan tebal ini dapat diperbaiki dengan penyesuaian tebal dari lapis berikutnya. Tebal total campuran beraspal tidak boleh kurang dari jumlah tebal rancangan. Dari masing-masing jenis campuran yang ditunjukkan pada gambar minus 5 mm. Bila mana penyesuaian tebal dari lapis berikutnya yang terakhir (lapis permukaan) pada suatu sub-segmen tidak memenuhi ketentuan sebagaimana yang disebutkan diatas maka sub segmen yang tidak memenuhi syarat tersebut harus dibongkar atau dilapisi kembali dengan tebal nominal minimum yang disyaratkan.

f. Toleransi tebal untuk tiap lapisan campuran beraspal

- 1) Stone matrix Asphalt tipis : -2,0 mm
- 2) Stone matrix Asphalt halus : -3,0 mm
- 3) Stone matrix Asphalt kasar : -3.0 mm
- 4) Lataston lapis aus : -3,0 mm
- 5) Lataston lapis pondasi : -3,0 mm
- 6) Laston aus : -3,0 mm
- 7) Laston lapis antara : -4,0 mm
- 8) Laston lapis pondasi : -5,0 mm

Tabel 2.5 Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal

Jenis campuran	Simbol	Tebal Nominal Minimum (cm)
<i>Stone Matrix Asphalt</i> Tipis	SMA Tipis	3,0
<i>Stone Matrix Asphalt</i> – Halus	SMA Halus	4,0
<i>Stone Matrix Asphalt</i> – Kasar	SMA Kasar	5,0

Lataston	Lapis Aus	HRS-WC	3,0
	Lapis Fondasi	HRS-Base	3,5
Laston	Lapis Aus	AC-WC	4,0
	Lapis Antara	AC-BC	6,0
	Lapis Fondasi	AC-Base	7,5

Sumber : (Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Jalan dan Jembatan, 2018)

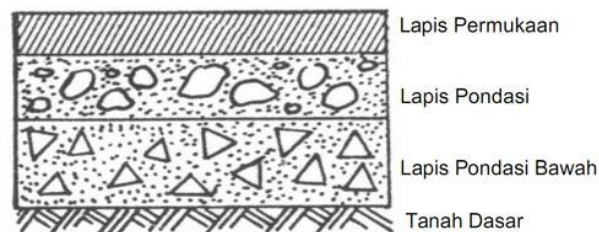
3. Kontruksi Perkerasan Kaku (*Rigit Pavement*)

Merupakan perkerasan yang menggunakan semen (*Portland Cemend*) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.

Jenis-jenis perkerasan kaku :

- Perkerasan beton semen biasa dengan sambungan tanpa tulangan untuk kendali retak.
- Perkerasan beton semen biasa dengan sambungan dengan tulangan plat untuk kendali retak.
- Perkerasan beton bertulang menerus (tanpa sambungan)

Susunan lapisan perkerasan kaku dapat dilihat dibawah ini :



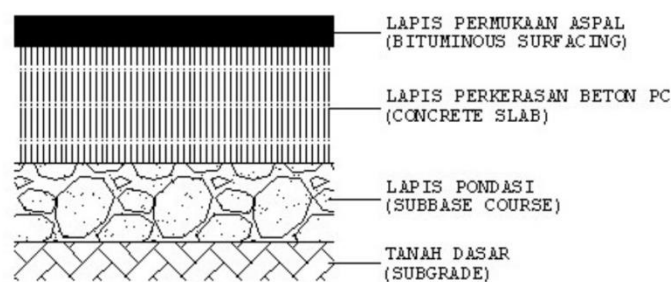
Gambar 2.2 Susunan Kontruksi Perkerasan Kaku

4. Kontruksi Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*)

Merupakan perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.

Kontruksi ini umumnya mempunyai tingkat kenyamanan yang lebih baik bagi pengendara dibanding dengan kontruksi perkerasan beton semen sebagai lapis permukaan tanpa aspal.

Susunan lapisan perkerasan komposit dapat dilihat dibawah ini :



Gambar 2.3 Susunan Kontruksi Perkerasan Komposit

D. Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan merupakan suatu kejadian yang mengakibatkan suatu perkerasan jalan menjadi tidak sesuai dengan bentuk perkerasan aslinya, sehingga dapat menyebabkan perkerasan jalan tersebut menjadi rusak. Seperti berlubang, retak, bergelombang dan lain sebagainya.

Lapisan perkerasan jalan sering mengalami kerusakan atau kegagalan sebelum mencapai umur rencana. Kerusakan pada perkerasan jalan dapat dilihat dari kegagalan fungsional dan struktural.

Kegagalan fungsional adalah apabila perkerasan jalan tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan yang direncanakan dan menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan. Sedangkan kegagalan struktural terjadi ditandai dengan adanya kerusakan pada satu atau lebih bagian dari struktur perkerasan jalan yang disebabkan lapisan tanah dasar yang tidak stabil. Beban lalu lintas, kelelahan permukaan, dan pengaruh kondisi lingkungan sekitar. (Yoder, 1973).

E. Jenis-Jenis Kerusakan Dan Tingkat Kerusakan Jalan

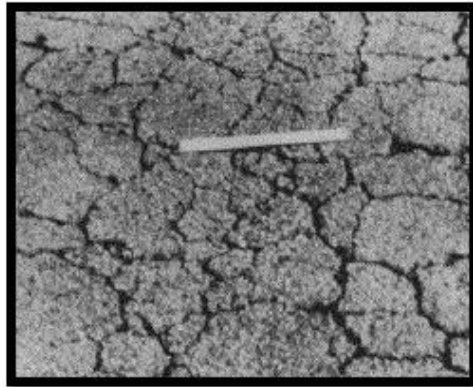
Menurut shahin (1994), jenis kerusakan jalan dan tingkat kerusakannya dibagi menjadi :

1. *Alligator Cracking* (Retak Kulit Buaya)

Yaitu retak bidang persegi banyak tetapi kecil-kecil yang membentuk jaringan menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Retak ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas berulang-ulang.

Penyebabnya adalah :

- a. Bahan perkerasan/kualitas material yang kurang baik sehingga menyebabkan perkerasan lemah atau lapis beraspal yang rapuh (*brittle*).
- b. Pelaupukan aspal.
- c. Penggunaan aspal kurang
- d. Tingginya air tanah pada badan perkerasan jalan
- e. Lapisan bawah kurang stabil



Gambar 2.4 *Alligator Cracking*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.6 Tingkat Kerusakan *Alligator Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Halus, retak rambut/halus memanjang sejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain. Retakan tidak mengalami gompal	Belum perlu diperbaiki, penutup permukaan, lapisan tambahan (<i>overlay</i>)
M	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti dengan gompal ringan	Penambalan parsial, atau diseluruh kedalaman, lapisan tambahan, rekonstruksi
H	Jaringan dan pola retakan berlanjut, sehingga pecahan-pecahan dapat diketahui dengan mudah, dan dapat terjadi gompalan dipinggir. Beberapa pecahan mengalami <i>rocking</i> akibat lalu lintas	Penambalan parsial, atau diseluruh kedalaman, lapisan tambahan rekonstruksi

Sumber; (Shanin, 1994)

2. *Bleeding* (Kegemukan)

Cacat permukaan ini terjadi karena konsentrasi aspal pada suatu area tertentu di permukaan jalan yang ditandai dengan terlihatnya lapisan

tipis aspal (tanpa agregat halus). Jika pada kondisi temperatur permukaan yang tinggi (terik matahari) atau pada lalu lintas yang berat, akan terlihat jejak bekas ban kendaraan yang melewatinya. Hal ini dapat membahayakan keselamatan lalu lintas karena jalan menjadi licin.

Penyebabnya adalah:

- Penggunaan aspal yang tidak merata atau berlebihan.
- Tidak menggunakan binder (aspal) yang sesuai.
- Akibat dari keluarnya aspal dari lapisan bawah yang mengalami kelebihan aspal.



Gambar 2.5 *Bleeding*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.7 Tingkat Kerusakan *Bleeding*.

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Kegemukan terjadi hanya pada derajat rendah, dan nampak hanya beberapa hari dalam setahun. Aspal tidak melakat pada sepatu atau roda kendaraan.	Belum perlu diperbaiki.

M	Kegemukan telah mengakibatkan aspal melekat pada sepatu atau roda kendaraan, paling tidak beberapa minggu dalam setahun.	Tambahkan pasir/aggregat dan padatkan.
H	Kegemukan telah begitu nyata dan banyak aspal ,melekat pada sepatu atau roda kendaraan, paling tidak lebih dari beberapa minggu dalam setahun.	Tambahkan pasir/aggregat dan padatkan

Sumber: (Shanin, 1994)

3. *Block Cracking* (Retak Balok)

Retak ini berbentuk blok, umumnya terjadi pada lapisan tambahan (*overlay*) yang menggambarkan pola retakan perkerasan di bawahnya.

Ukuran blok umumnya lebih dari 200 mm x 200 mm.

Penyebabnya adalah:

- Perambatan dari retak susut yang terjadi pada lapisan perkerasan dibawahnya
- Retak pada lapis perkerasan yang lama tidak diperbaiki secara benar sebelum pekerjaan lapisan tambahan (*overlay*) dilakukan.
- Perbedaan penurunan dari timbunan/pemotongan badan jalan dengan struktur perkerasan.
- Perubahan volume pada lapis pondasi dan tanah dasar.
- Adanya akar pohon atau utilitas lainnya dibawah lapis perkerasan.



Gambar 2.6 *Block cracking*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Table 2.8 Tingkatan Kerusakan *Block Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan rendah.	Penutupan retak (<i>seal crackings</i>) bila retak melebihi 3 mm (1/8"); penutupan permukaan
M	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan sedang.	Penutupan retak (<i>seal crackings</i>) mengembalikan permukaan; dikasarken dengan pemanas dan lapis tambahan
H	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan tinggi.	Penutupan retak (<i>seal crackings</i>) mengembalikan permukaan; dikasarken dengan pemanas dan lapis tambahan

Sumber: (BinaMarga, 1983)

4. Bumb and Sags (Benjol dan Turun)

Yaitu longsor kecil dan retak kebawah pada permukaan jalan. Hal itu terjadi akibat adanya perpindahan pada lapisan perkerasan yang tidak stabil. Bejol juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti berikut:

- a. Tekukan yang dibawah PCC slab pada lapisan AC.
- b. Lapisan aspal bergelombang (membentuk lapisan lensa cembung).

- c. Perkerasan yang menjumbul keatas pada material disertai retakan yang ditambah dengan beban lalu lintas (terkadang disebut tenda).

Longsor ini dapat terjadi pada area yang lebih luas, sehingga membentuk banyak cekungan dan cembungan yang menjadikan jalan menjadi bergelombang.



Gambar 2.7 *Bumb and Sags*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.9 Tingkat Kerusakan *Bumb And Sags*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Benjol dan melengkung mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.	Belum perlu diperbaiki.
M	Benjol dan melengkung agak mengganggu kenyamanan kendaraan.	<i>Cold mill</i> ; Penambalan dangkal, parsial atau seluruh kedalaman.
H	Benjol dan melengkung mengakibatkan banyak gangguan kenyamanan kendaraan.	<i>Cold mill</i> ; Penambalan dangkal, parsial atau seluruh kedalaman; lapisan tambahan

Sumber : (Shanin, 1994)

5. Corrugation (Keriting)

Kerusakan ini dikenal juga dengan istilah *Ripples*. Bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada arah melintang. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan akibat pengereman. Penyebabnya adalah:

- a. Stabilitas lapis permukaan yang rendah.
- b. Penggunaan material/agregat yang tidak tepat, seperti digunakannya agregat yang berbentuk bulat licin.
- c. Terlalu banyak menggunakan agregat halus.
- d. Lapis pondasi yang memang sudah bergelombang.
- e. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair).



Gambar 2.8 *Corrugation*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.10 Tingkat Kerusakan *Corrugation*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Keriting mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki
M	Keriting mengakibatkan agak banyak mengganggu kenyamanan kendaraan	Rekonstruksi
H	Keriting mengakibatkan banyak mengganggu kenyamanan kendaraan	Rekonstruksi

Sumber : (BinaMarga, 1983)

6. *Depression* (Amblas)

Yaitu turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada area tertentu dengan atau tanpa retak. Kedalaman kerusakan ini umumnya lebih dari 2 cm dan akan menampung/meresapkan air. Penyebab adalah:

- Beban/berat kendaraan yang berlebihan, sehingga kekuatan struktur bagian bawah perkerasan jalan atau struktur perkerasan jalan itu sendiri tidak mampu memikulnya.
- Penurunan bagian perkerasan dikarenakan oleh turunnya tanah dasar.
- Pelaksanaan pemadatan yang kurang baik.



Gambar 2.9 *Depreesion*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.11 Tingkat kerusakan *Depreesion*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Kedalaman maksimum amblas $\frac{1}{2}$ - 1 inc (13 – 25 mm)	Belum perlu diperbaiki
M	Kedalaman maksimum amblas 1 - 2 inc (12 – 51 mm)	Penambalan dangkal, parsial atau seluruh kedalaman
H	Kedalaman maksimum amblas >2 inc (51 mm)	Penambalan dangkal, parsial atau seluruh kedalaman

Sumber : (BinaMarga, 1983)

7. Edge Cracking (Retak Pinggir)

Kerusakan ini terjadi pada pertemuan tepi permukaan perkerasan dengan bahu jalan tanah (bahu tidak beraspal) atau juga pada tepi bahu jalan beraspal dengan tanah sekitarnya. Penyebaran kerusakan ini dapat terjadi sepanjang tepi perkerasan dimana sering terjadi perlintasan roda kendaraan dari perkerasan ke bahu jalan atau sebaliknya. Bentuk kerusakan cacat tepi dibedakan atas gompal (*edge break*) dan penurunan tepi (*edge drop*). Penyebab adalah:

- a. Kurangnya dukungan dari arah lateral (dari bahu jalan).
- b. Drainase kurang baik.
- c. Bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan.
- d. Konsentrasi lalu lintas berat didekat pinggir perkerasan



Gambar 2.10 *Edge cracking*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.12 *Tingkat Kerusakan Edge Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Retak sedikit sampai sedang dengan tanpa pecahan atau butiran lepas	Belum perlu diperbaiki, penutupan retak untuk retakan $>1/8$ in (3 mm)
M	Retak sedang dengan beberapa pecahan dan butiran lepas	Penutup retak, penambahan parsial
H	Banyak pecahan atau butiran lepas disepanjang tepi perkerasan	Penambahan parsial

Sumber : (Shanin, 1994)

8. *Joint Reflection Cracking* (Retak Sambung)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada permukaan perkerasan aspal yang telah dihamparkan diatas perkerasan beton semen portland. Retak terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berada dibawahnya. Pola retak

dapat kearah memanjang, melintang, diagonal atau membentuk blok.

Penyebabnya adalah:

- a. Gerakan vertikal atau horizontal pada lapisan bawah lapis tambahan yang timbul akibat ekspansi dan kontraksi saat terjadi perubahan temperatur atau kadar air.
- b. Gerakan tanah pondasi.
- c. Hilangnya kadar air dalam tanah dasar yang kadar lempungnya tinggi



Gambar 2.11 *Joint Reflection Cracking*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.13 Tingkat kerusakan *Joint Reflection Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar $< 3/8$ in (10 mm) 2. Retak terisi, sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)	Pengisian untuk yang melebihi $1/8$ in (3mm)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar $< 3/8 - 3$ in (10 - 76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 3 in (76 mm) dikelilingi retak acak ringan 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.	Penutupan retak; penambalan kedalaman parsial

H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi 2. Retak tak terisi lebih dari 3 in (76 mm) 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa inci disekitar retakan, pecah (retak berat menjadi pecahan)	Penambalan kedalaman parsial; rekonstruksi sambungan
---	---	--

Sumber : (Shanin, 1994)

9. *Lane/Shoulder Drop Off* (Penurunan Pada Bahu Jalan)

Bentuk kerusakan ini terjadi akibat permukaan perkerasan lebih tinggi terhadap permukaan bahu/tanah disekitarnya. Penyebabnya adalah:

- Lebar perkerasan yang kurang.
- Meterial bahu yang mengalami erosi/penggerusan.
- Dilakukan pelapisan pada lapisan perkerasan, namun tidak dilaksanakan pembentukan bahu.



Gambar 2.12 *Lane/Shoulder Drop Off*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.14 Tingkat kerusakan *Lane/Shoulder Drop Off*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Beda elevasi antar pinggir perkerasan dan bahu jalan 1 – 2 in. (25 – 51 mm)	Perataan kembali dan bahu diurug agar elevasi sama dengan tinggi jalan
M	Beda elevasi > 2 – 4 in. (51 – 102 mm)	
H	Beda elevasi > 4 in. (102 mm)	

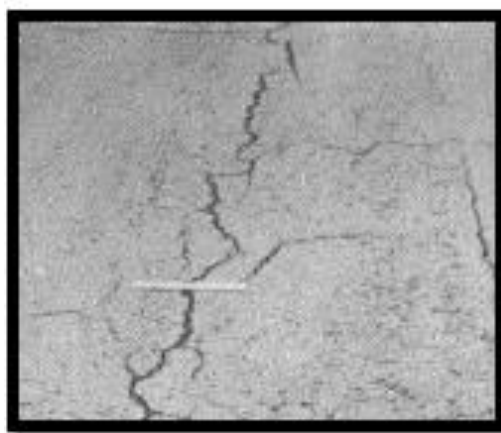
Sumber : (Shanin, 1994)

10. *Longitudinal & Transfersal Cracking* (Retak Memanjang & Melintang)

Retak ini terjadi secara berjajar dan terdiri dari beberapa celah.

Penyebabnya adalah:

- Perambatan dari retak penyusutan lapisan perkerasan dibawahnya.
- Lemahnya sambungan perkerasan.
- Adanya akar pohon dibawah lapisan perkerasan.
- Bahan pada pinggir perkerasan kurang baik atau terjadi perubahan volume akibat pemuaian lempung pada tanah dasar.
- Sokongan atau material bahu samping kurang baik.

**Gambar 2.13** *Longitudinal & Transfersal Cracking*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.15 Tingkat kerusakan *Longitudinal & Transversal Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar $< 3/8$ in (10 mm) 2. Retak terisi, sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)	Belum perlu diperbaiki; pengisi retakan (seal crackings) $> 1/8$ in
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar $< 3/8 - 3$ in (10 - 76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 3 in (76 mm) dikelilingi retak acak ringan 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.	Penutupan retakan
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi 2. Retak tak terisi lebih dari 3 in (76 mm) 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa inci disekitar retakan, pecah (retak berat menjadi pecahan)	Penutupan retakan, penambalan kedalam parsial

Sumber : (Shanin, 1994)

11. *Patching And Utility Cut Patching* (Tambalan Dan Tambalan Pada Galian Utilitas)

Tambalan dapat dikelompokkan kedalam cacat permukaan, karena pada tingkat tertentu (jumlah/luas tambalan besar) akan mengganggu kenyamanan berkendara. Berdasarkan sifatnya, tambalan dikelompokkan menjadi dua, yaitu tambalan sementara yang berbentuk tidak beraturan mengikuti bentuk kerusakan lubang dan tambalan permanen yang berbentuk segi empat sesuai rekonstruksi yang dilaksanakan. Penyebabnya adalah:

- a. Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan.

- b. Perbaikan akibat dari kerusakan struktural perkerasan.
- c. Penggalian pemasangan saluran/pipa.
- d. Akibat lanjutannya adalah permukaan akan menjadi kasar dan mengurangi kenyamanan berkendara.



Gambar 2.14 *Patching And Utility Cut Patching*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.16 Tingkat kerusakan *Patching And Utility Cut Patching*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan. Kenyamanan kendaraan dinilai terganggu sedikit atau lebih baik.	Belum perlu diperbaiki
M	Tambalan sedikit rusak. Kenyamanan kendaraan agak terganggu	Belum perlu diperbaiki, tambalan dibongkar
H	Tambalan sangat rusak. Kenyamanan kendaraan sangat terganggu	Tambalan dibongkar

Sumber : (Shanin, 1994)

12. *Polished Aggregate* (Pengausan Agregat)

Yaitu kerusakan yang menjadikan permukaan agregat menjadi halus/licin dan terkadang terlihat mengkilap. Kerusakan ini sering terjadi pada lokasi yang sering dilewati oleh kendaraan-kendaraan berat ataupun juga pada daerah yang terjadi gesekan tinggi antara lapisan permukaan perkerasan dengan ban kendaraan (contohnya pada tikungan dan lain sebagainya). Penyebabnya adalah:

- a. Agregat tidak tahan aus terhadap roda kendaraan.
- b. Bentuk agregat yang digunakan memang sudah bulat dan licin (bukan hasil dari mesin pemecah batu).



Gambar 2.15 *Polished Aggregate*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.17 Tingkat kerusakan *Polished Aggregate*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
	Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan. Kenyamanan kendaraan dinilai terganggu sedikit atau lebih baik.	Belum perlu diperbaiki

Sumber : (Shanin, 1994)

13. *Potholes* (Lubang)

Kerusakan ini berbentuk seperti mangkok yang dapat menampung dan meresapkan air pada badan jalan. Kerusakan ini terkadang terjadi di dekat retakan atau di daerah yang drainasenya kurang baik. Penyebabnya adalah:

- a. Kadar aspal rendah, sehingga film aspal tipis dan agregatnya mudah terlepas atau lapis permukaannya yang tipis.
- b. Pelapukan aspal.
- c. Penggunaan agregat kotor/tidak baik.
- d. Suhu campuran tidak memenuhi persyaratan.
- e. Sistem drainase jelek.
- f. Merupakan kelanjutan dari kerusakan lain seperti retak dan pelepasan butir.



Gambar 2.16 *Potholes*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.18 Tingkat Kerusakan *Potholes*

Kedalaman maks lubang (inc)	Diameter lubang rerata (inc)		
	4 – 8	8 – 18	18 - 30
$\frac{1}{2}$ - 1	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>
1- 2	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
\geq 2	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
L : Belum perlu diperbaiki; penambalan parsial atau diseluruh kedalaman M : Penambalan parsial atau diseluruh kedalaman H : penambalan diseluruh kedalaman			

Sumber : (Shanin, 1994)

14. *Railroad Crossing* (Perlintasan Rel)

Kerusakan pada persilangan jalan rel dapat berupa amblas atau benjolan disekitar atau antara lintasan rel. Penyebabnya adalah:

- Amblasnya perkerasan, sehingga timbul beda elevasi antara permukaan perkerasan dengan permukaan rel.
- Pelaksanaan pekerjaan perkerasan atau pemasangan jalan rel yang buruk.

**Gambar 2.17** *Railroad Crossing*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.19 Tingkat Kerusakan *Railroad Crossing*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Persilangan jalan rel menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki
M	Persilangan jalan rel menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan	Penambalan dangkal atau kedalaman parsial; persilangan direkonstruksi
H	Persilangan jalan rel menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan	Penambalan dangkal atau kedalaman parsial; persilangan direkonstruksi

Sumber : (Shanin, 1994)

15. *Rutting* (Alur)

Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur. Penyebabnya adalah:

- Ketebalan lapisan permukaan yang tidak mencukupi untuk menahan beban lalu lintas.
- Lapisan perkerasan atau lapisan pondasi yang kurang padat.
- Lapisan permukaan/lapisan pondasi memiliki stabilitas rendah sehingga terjadi deformasi plastis.

**Gambar 2.18** *Rutting*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.20 Tingkat Kerusakan *Rutting*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Kedalaman alur rata – rata $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ in. (6 – 13 mm)	Belum perlu diperbaiki, lapisan tambahan
M	Kedalaman alur rata – rata $\frac{1}{2}$ - 1 in. (13 – 25,5 mm)	Penambalan dangkal, parsial atau diseluruh kedalaman, lapisan tambahan
H	Kedalaman alur rata – rata > 1 in. (25,4 mm)	Penambalan dangkal, parsial atau diseluruh kedalaman, dan lapisan tambahan

Sumber : (Shanin, 1994)

16. *Shoving* (Sungkur)

Kerusakan ini membentuk jembulan pada lapisan permukaan aspal. Biasanya terjadi pada lokasi kendaraan berhenti di kelaianan yang curam atau tikungan tajam. Kerusakan umumnya timbul di salah satu sisi jejak roda. Terjadinya kerusakan ini dapat diikuti atau tanpa diikuti oleh retak. Penyebabnya adalah:

- Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah.
- Daya dukung lapis permukaan/lapis pondasi yang tidak memadai.
- Pemadatan yang kurang pada saat pelaksanaan.
- Beban kendaraan yang melalui perkerasan jalan terlalu berat.
- Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap



Gambar 2.19 *Shoving*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.21 Tingkat Kerusakan *Shoving*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki, lapisan tambahan
M	Menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan	Penambalan parsial atau diseluruh kedalaman,
H	Menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan	Penambalan parsial atau diseluruh kedalaman,

Sumber : (Shanin, 1994)

17. *Slippage Cracking* (Retak Bulan Sabit/Patah Slip)

Istilah lain yang biasanya digunakan untuk kerusakan ini adalah retak parabola (*shear cracking*). Bentuk retak ini menyerupai lengkung bulan sabit atau berbentuk seperti jejak mobil. Retak ini terkadang terjadi bersamaan dengan kerusakan sungkur (*shoving*). Penyebabnya adalah:

- Lapisan perekat kurang merata.
- Penggunaan lapis perekat (*tack coat*) kurang.

- c. Penggunaan agregat halus terlalu banyak.
- d. Lapis permukaan kurang padat/kurang tebal.
- e. Penghamparan pada suhu aspal rendah atau tertarik roda penggerak oleh mesin penghampar aspal/mesin lainnya



Gambar 2.20 *Slippage Cracking*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.22 Tingkat Kerusakan *Slippage Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Retak rata – rata lebar < 3/8 in. (10 mm)	Belum perlu diperbaiki, penambahan parsial
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi. 1. Retak rata – rata 3/8 – 1,5 in. (10 – 38 mm). 2. Area disekitar retakan pecah, kedalaman pecahan – pecahan terikat.	Penambahan parsial
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi. 1. Retak rata – rata > 1/2 in (38 mm) 2. Area disekitar retakan pecah, kedalaman pecahan – pecahan mudah terbongkar	Penambahan parsial

Sumber : (Shanin, 1994)

18. *Swell* (Mengembang)

Yaitu gerakan keatas dari perkerasan akibat pengembangan (atau pembekuan air) dari tanah dasar atau dari bagian struktur perkerasan sehingga menyebabkan retak permukaan aspal. Pengembangan dapat dikarakteristikan dengan gerakan perkerasan aspal sepanjang $> 3\text{mm}$.



Gambar 2.21 *Swell*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.23 Tingkat Kerusakan *Swell*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Pengembangan menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan. Kerusakan ini sulit dilihat, tapi dapat dideteksi dengan berkendara cepat. Gerakan keatas terjadi bila ada pengembangan	Belum perlu diperbaiki
M	Pengembangan menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan	Belum perlu diperbaiki, rekonstruksi
H	Pengembangan menyebabkan gangguan besar kenyamanan kendaraan	rekonstruksi

Sumber : (Shanin, 1994)

19. *Weathering/Raveling* (Pelepasan Butir)

Kerusakan ini berupa terlepasnya sebagian butiran-butiran agregat pada permukaan perkerasan yang umumnya terjadi secara meluas. kerusakan ini biasanya dimulai dengan terlepasnya material halus dahulu, lalu material yang lebih besar (material kasar). Penyebabnya adalah:

- a. Pelapukan material pengikat atau agregat.
- b. Pemadatan yang kurang.
- c. Penggunaan material yang kotor atau yang lunak.
- d. Penggunaan aspal yang kurang memadai.
- e. Suhu pemadatan kurang.



Gambar 2.22 *Weathering/Raveling*

Sumber : (BinaMarga, 1983)

Tabel 2.24 Tingkat Kerusakan *Weathering/Raveling*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi kerusakan	Pilihan untuk perbaikan
L	Agregat atau bahan pengikat mulai lepas. Dibeberapa tempat, permukaan mulai berlobang. Jika ada tumpahan oli, genanganoli dapat terlihat, tapi permukaannya keras, tak dapat ditembus mata uang logam	Belum perlu diperbaiki, penutup permukaan, perawatan permukaan
M	Agregat atau pengikat telah lepas. Tekstur permukaan agak kasar dan berlobang. Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, dan dapat ditembus mata uang logam	Belum perlu diperbaiki, perawatan permukaan, lapisan tambahan
H	Agregat atau pengikat telah banyak lepas. Tekstur permukaan sangat kasar dan mengakibatkan banyak lobang. Diameter luasan lobang <4 in (10 mm) dan kedalaman ½ in (13 mm). Luas lobang lebih besar dari ukuran ini, dihitung sebagai kerusakan lobang (<i>photoles</i>). Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, pengikat aspal telah hilang ikatannya sehingga aggregate menjadi longgar	Penutup permukaan, lapisan tambahan, <i>recycle</i> , rekonstruksi

F. Kecepatan Kendaraan

Kecepatan adalah rata-rata jarak yang dapat ditempuh suatu kendaraan pada suatu ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu (Hobbs,1995), “kecepatan dari suatu kendaraan dipengaruhi oleh faktor-faktor manusia, kendaraan dan prasarana, serta dipengaruhi pula oleh arus lalu lintas, kondisi cuaca dan lingkungan alam sekitarnya” (Kawulur,4:289-297). Dengan didapatnya waktu perjalanan dan jarak perjalanan maka

kecepatan perjalanan dan kecepatan bergerak akan didapat, sehingga dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut :

$$S = \frac{d}{t} \dots\dots\dots (2.1)$$

dengan :

S = kecepatan (km/jam,m/det)

d = jarak yang ditempuh kendaraan (km,m)

t = waktu tempuh kendaraan (jam,det)

Menurut Km 14 tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, kecepatan adalah kemampuan untuk menempuh jarak tertentu dalam satuan waktu, dinyatakan dalam kilometer/jam.

Kecepatan dapat diukur sebagai :

1. Kecepatan Setempat

Metode kecepatan setempat dimaksudkan untuk pengukuran karakteristik kecepatan pada lokasi tertentu pada lalu lintas dan kondisi lingkungan yang ada pada saat studi.

2. Kecepatan Titik (*Spot Speed*)

Kecepatan kendaraan sesaat pada waktu kendaraan tersebut melintasi suatu titik tetap tertentu di jalan.

3. Kecepatan Perjalanan (*Journey Speed*)

Kecepatan rata-rata kendaraan efektif antara dua titik tertentu di suatu perjalanan, yang dapat ditentukan dari jarak perjalanan dibagi dengan total waktu perjalanan.

4. Kecepatan Gerak (*Running Speed/Operating Speed*)

Kecepatan rata-rata kendaraan untuk melintas suatu jarak tertentu (waktu hambatan tidak dihitung).

5. Kecepatan Rencana (*Design Speed*)

Kecepatan kendaraan yang digunakan sebagai acuan dalam perencanaan jalan yang ditentukan secara langsung berdasarkan klasifikasi/tipe jalan dan standar desain geometrik.

6. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan kendaraan pada saat tidak terhalang sama sekali oleh kendaraan lain.

G. Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana adalah kecepatan yang dipilih untuk keperluan perencanaan setiap bagian jalan raya seperti : tikungan, kemiringan jalan, jarak pandang, kelandaian jalan, dan lain-lain. Kecepatan rencana tersebut merupakan kecepatan tertinggi menerus dimana kendaraan dapat berjalan dengan aman dan nyaman itu sepenuhnya tergantung dari bentuk jalan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kecepatan rencana antara lain :

1. Kondisi pengemudi dan kendaraan yang bersangkutan.
2. Sifat fisik jalan dan keadaan medan sekitarnya
3. Sifat dan tingkat penggunaan daerah
4. Cuaca
5. Adanya gangguan dari kendaraan lain
6. Batasan kecepatan yang diizinkan

V_r adalah kecepatan rencana pada suatu ruas jalan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergeser dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lenggang, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti. V_r untuk masing-masing fungsi jalan yang ditetapkan tabel 2.5 untuk kondisi medan yang sulit, V_r suatu segmen jalan dapat diturunkan dengan syarat bahwa penurunan tersebut tidak lebih dari 20 km/jam.

Tabel 2.25 Kecepatan Rencana (V_r), Sesuai Dengan Klasifikasi Fungsi Dan Medan Jalan

Fungsi	Kecepatan rencana V_r , Km/jam		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70-120	60-80	40-70
Kolektor	60-90	50-60	30-50
Lokal	40-70	30-50	20-30

(Sumber : (Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997)

H. Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Pavement Condition Index (PCI) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan, PCI ini didasarkan pada hasil survei kondisi visual.

1. Istilah-istilah dalam hitungan PCI

Dalam hitungan PCI, maka terdapat istilah-istilah sebagai berikut ini :

a. Kerapatan (*Density*)

Kerapatan adalah presentasi luas atau panjang total dari satu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur, bias dalam sq.ft atau dalam *feet* atau meter. Dengan demikian, kerapatan kerusakan dapat dinyatakan oleh persamaan

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} = \% 100 \dots\dots\dots(2.2)$$

$$\text{Atau Density} = \frac{Ld}{As} = \% 100 \dots\dots\dots(2.3)$$

dengan :

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

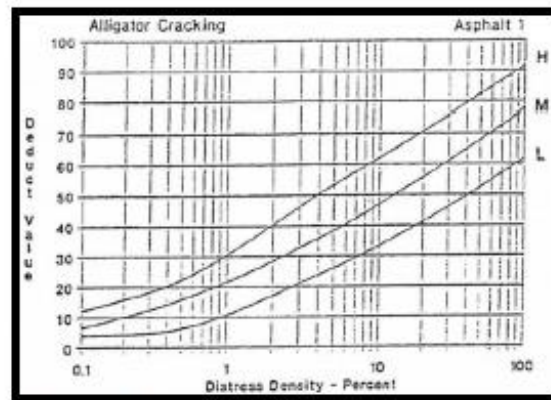
Ld = Panjang total luas jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan
(m)

As = Luas total unit segmen (m²)

b. Nilai Pengurang (Deduct Value, DV)

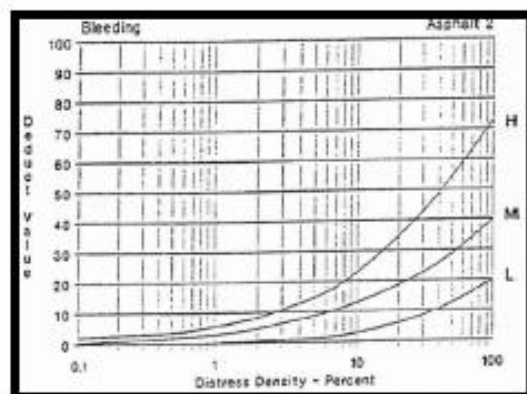
Nilai pengurangan (Deduct Value) adalah salah satu nilai pengurangan untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (density) dan tingkat keparahan (severity level) kerusakan. Karena banyak kemungkinan kondisi perkerasan, untuk menghasilkan satu indeks yang memperhitungkan ketiga faktor tersebut umumnya menjadi masalah. Untuk mengatasi hal ini. Nilai pengurangan dipakai sebagai tipe faktor pemberat yang mengindikasikan derajat pengaruh kombinasi tiap-tiap tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, dan kerapatannya. Didasarkan pada kelapukan perkerasan, masukan dari pengalaman, hasil uji lapangan

dan evaluasi prosedur, serta deskripsi akurat dari tipe-tipe kerusakan, maka tingkat keparahan kerusakan dan nilai pengurangan diperoleh, sehingga suatu indeks kerusakan gabungan, PCI dapat ditentukan. Untuk menentukan PCI dari bagian perkerasan tertentu, maka bagian tersebut dibagi-bagi kedalam unit-unit inspeksi yang disebut unit sampel. *Deduct value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan. (Gambar 2. 23 sampai Gambar 2.41).



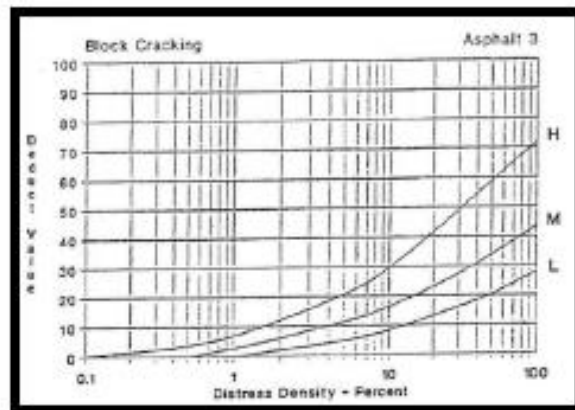
Gambar 2.23 *Deduct Value* Retak Kulit Buaya

Sumber : (Shanin, 1994)



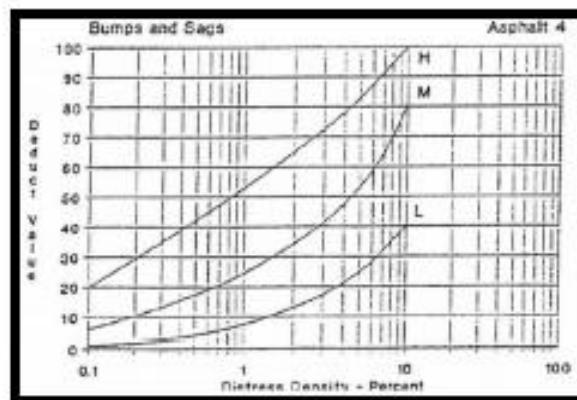
Gambar 2.24 *Deduct Value* Kegemukan

Sumber : (Shanin, 1994)



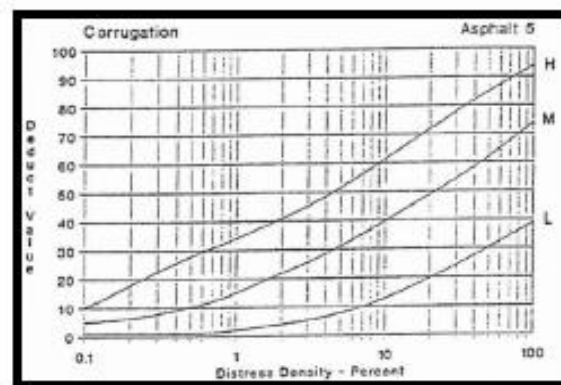
Gambar 2.25 *Deduct Value* Retak Kotak-Kotak

Sumber : (Shanin, 1994)



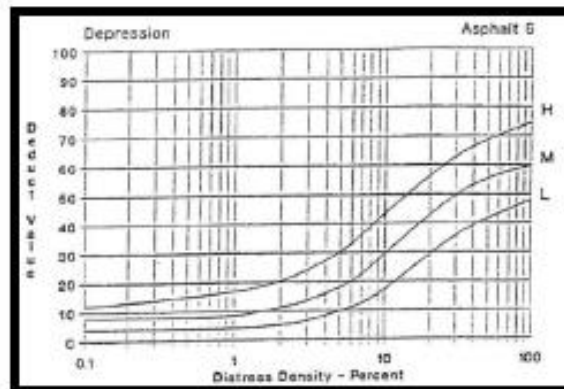
Gambar 2.26 *Deduct Value* Cekungan

Sumber : (Shanin, 1994)



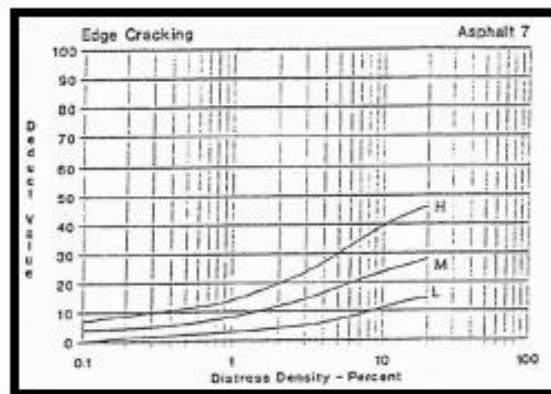
Gambar 2.27 *Deduct Value* Keriting

Sumber : (Shanin, 1994)



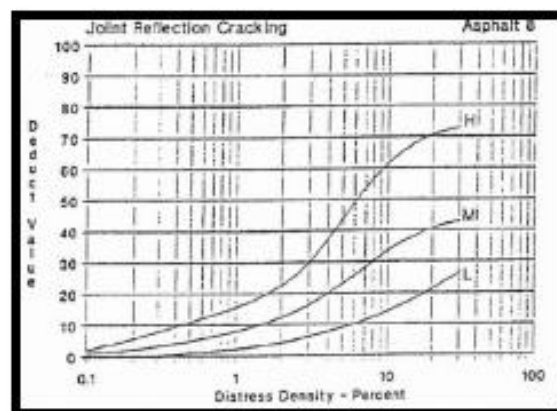
Gambar 2.28 *Deduct Value* Amblas

Sumber : (Shanin, 1994)



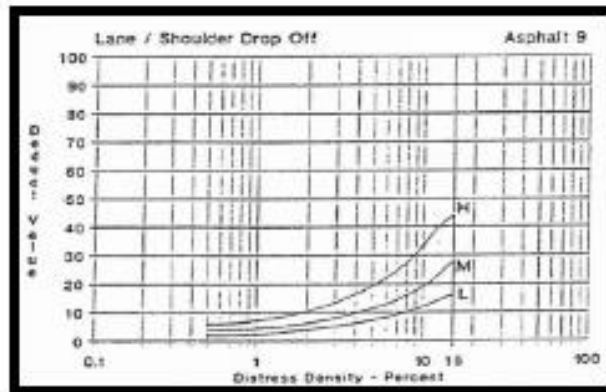
Gambar 2.29 *Deduct Value* Retak Samping Jalan

Sumber : (Shanin, 1994)



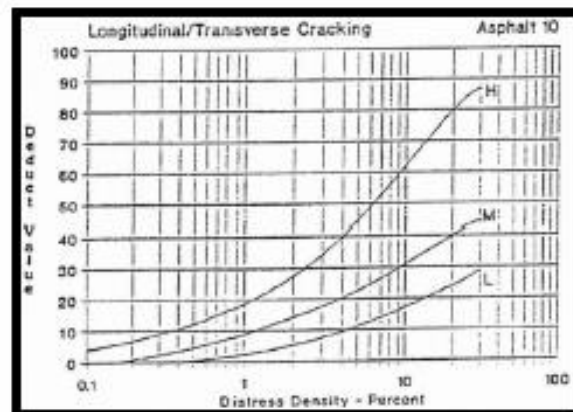
Gambar 2.30 *Deduct Value* Retak Sambung

Sumber : (Shanin, 1994)



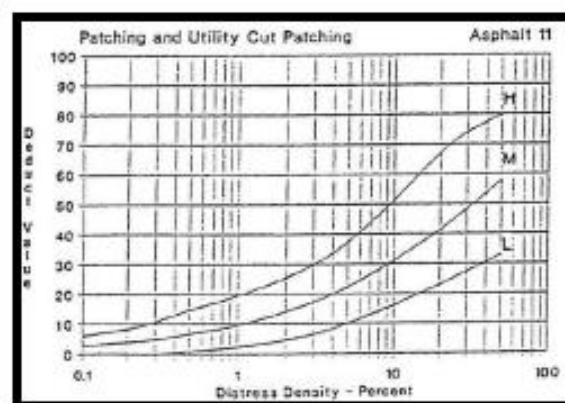
Gambar 2.31 *Deduct Value* Penurunan Bahu Jalan

Sumber : (Shanin, 1994)



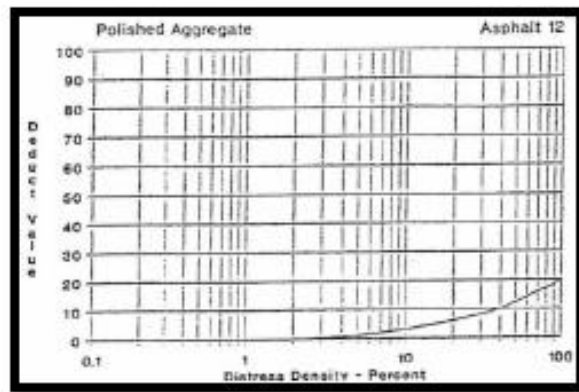
Gambar 2.32 *Deduct Value* Retak Memanjang/Melintang

Sumber : (Shanin, 1994)



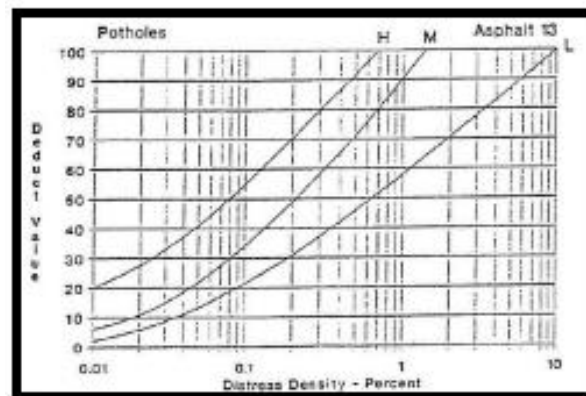
Gambar 2.33 *Deduct Value* Tambalan

Sumber : (Shanin, 1994)



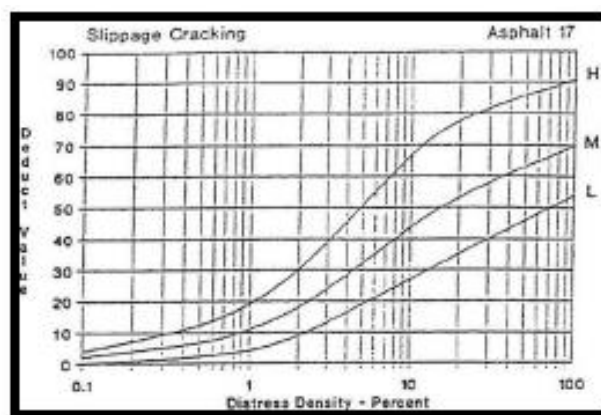
Gambar 2.34 *Deduct Value* Pengausan Agregat

Sumber : (Shanin, 1994)



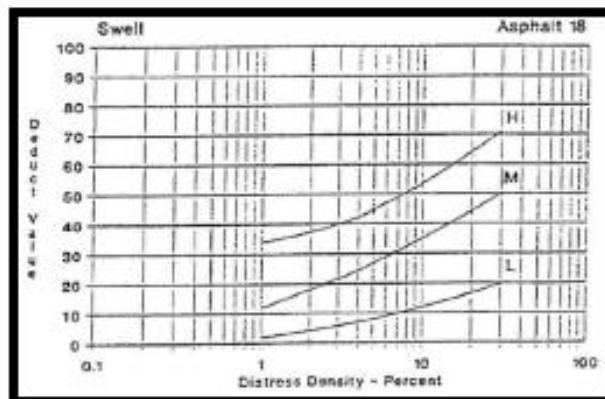
Gambar 2.35 *Deduct Value* Lubang

Sumber : (Shanin, 1994)



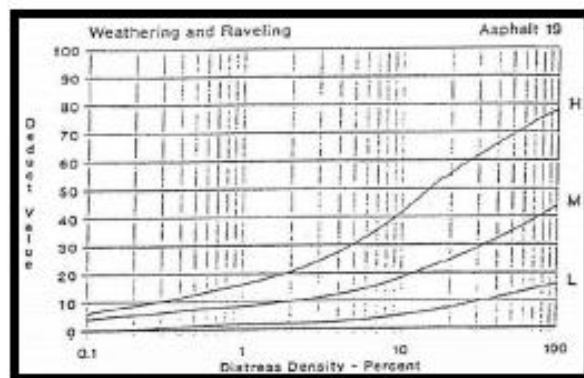
Gambar 2.36 *Deduct Value* Retak Bulan Sabit

Sumber : (Shanin, 1994)



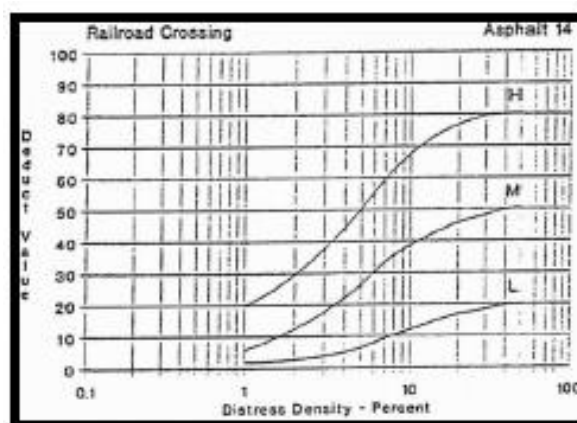
Gambar 2.37 *Deduct Value* Mengembang Jambul

Sumber : (Shanin, 1994)



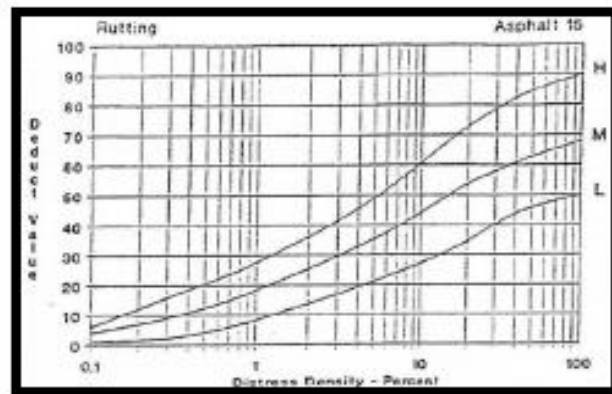
Gambar 2.38 *Deduct Value* Pelepasan Butir

Sumber : (Shanin, 1994)



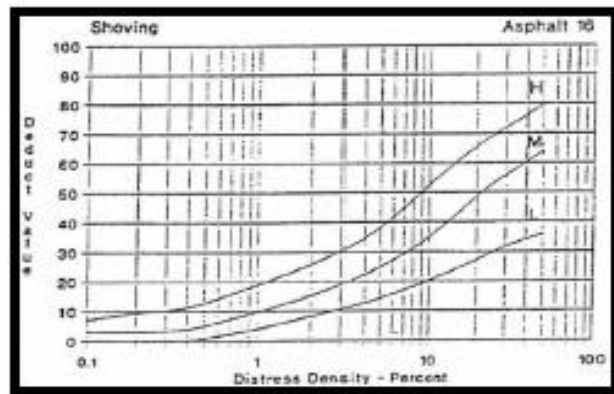
Gambar 2.39 *Deduct Value* Rusak Perpotongan Rel

Sumber : (Shanin, 1994)



Gambar 2.40 *Deduct Value* Alur

Sumber : (Shanin, 1994)



Gambar 2.41 *Deduct Value* Sungkur

Sumber : (Shanin, 1994)

- c. Nilai pengurangan total (*Total Deduct Value*, TDV)

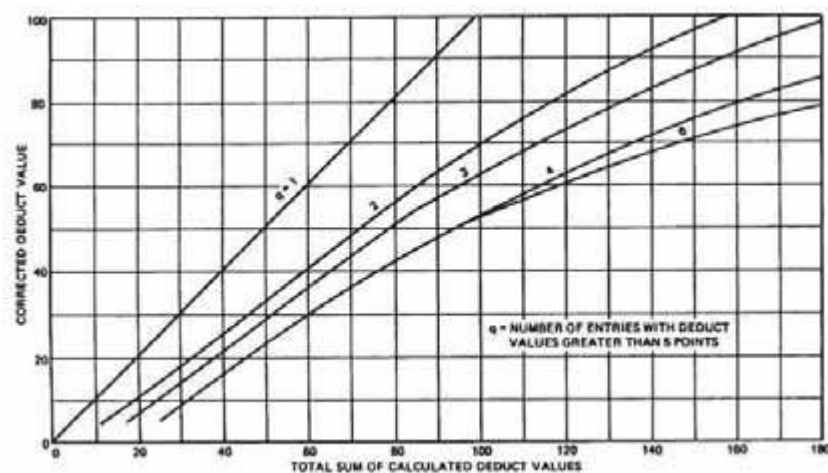
Total Deduct Value (TDC) adalah nilai total dari individual deduct value untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada saat unit penelitian.

- d. Mencari nilai q

Syarat untuk menentukan nilai q ditentukan oleh jumlah nilai deduct value individual yang lebih besar dari 5 pada setiap segmen ruas jalan yang diteliti.

e. Nilai pengurangan terkoreksi (Corrected Deduct Value, CDV)

Nilai pengurangan terkoreksi atau CDV diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurangan total (TDV) dan nilai pengurangan (DV) dengan memilih kurva yang sesuai. Jika nilai CDV yang diperoleh lebih kecil dari nilai pengurangan tertinggi (Highest Deduct Value, HDV), maka CDV yang digunakan adalah nilai pengurangan individual yang tertinggi. Nilai CDV dapat ditentukan dari grafik hubungan seperti gambar 2.23.



Gambar 2.42 *Corrected Deduct Value, CDV*

Sumber : (Shanin, 1994)

f. Nilai PCI

Setelah CDV diperoleh, maka PCI untuk setiap unit sampel dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$PCIs = 100 - CDV \dots\dots\dots(2.4)$$

Setelah nilai PCI diketahui, selanjutnya dapat ditentukan rating dari sampel unit yang ditinjau dengan mengplotkan grafik, sedangkan untuk

menghitung nilai PCI secara keseluruhan dalam satu ruas jalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Nilai PCI perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu adalah :

$$PCI = \frac{\sum PCI(s)}{N} \dots\dots\dots (2.5)$$

PCI_s = PCI untuk setiap unit segmen atau unit penelitian.

CDV = CDV dari setiap unit sampel.

N = jumlah unit sampel

Sumber : Pemeliharaan Jalan Raya (Hary Chistady Hardiyatmo)

g. Klasifikasi Kualitas perkerasan

Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit dapat diketahui dengan rumus :

$$PCI(s) = 100 - CDV \dots\dots\dots (2.6)$$

dengan:

$PCI(s)$ = *Pavement Condition Index* untuk tiap unit

CDV = *Corrected Deduct Value* untuk tiap unit

h. Menghitung *Pavement Condition Index* (PCI)

Setelah CDV diperoleh, maka PCI untuk setiap unit sampel dihitung dengan menggunakan persamaan.

$$PCI_s = 100 - CDV \dots\dots\dots (2.7)$$

Dengan PCI_s = PCI untuk setiap unit sampel atau unit penelitian. Dan CDV adalah CDV dari setiap unit sampel.

Nilai PCI perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu adalah :

$$PCI_f = \sum PCI_s / N \dots\dots\dots (2.8)$$

Dengan :

PCIf = nilai PCI rata-rata dari seluruh area penelitian.

PCIs = nilai PCI untuk setiap unit sampel.

N = jumlah unit sampel

Nilai PCI yang diperoleh, kemudian digunakan untuk penilaian kondisi perkerasan. Pembagian nilai kondisi perkerasan yang disarankan oleh FAA (1982) dan Shahin (1994). Untuk lebih lengkap bisa dilihat pada tabel dibawah ini .

Tabel 2.26 PCI dan Nilai Kondisi (FAA,1982 ; Shahin, 1994)

Nilai PCI	Kondisi
0-10	Gagal (failed)
11-25	Sangat buruk (very poor)
26-40	Buruk (poor)
41-55	Sedang (fair)
56-70	Baik (good)
71-85	Sangat baik (very good)
86-100	Sempurna (excellent)

Sumber : (Shahin, 1994)

I. Metode Analisa Regresi

Analisis Regresi dalam statistika adalah salah satu metode untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara satu variabel dengan variabel-variabel lain. Variabel “penyebab” disebut dengan bermacam-macam istilah: variabel penjelas, Variabel eksplanatorik, Variabel dependen, atau secara bebas, variabel X (karena sering kali digambarkan dalam grafik

sebagai absis, atau sumbu X). Variabel terkena karena dikenal karena sebagai variabel yang dipengaruhi, variabel dependen, variabel terikat atau variabel Y, kedua variabel ini dapat merupakan variabel acak (random). Namun variabel yang dipengaruhi harus selalu variabel acak.

Analisi regresi adalah salah satu analisis yang paling populer dan luas pemakaiannya. Analisis regresi dipakai secara luas untuk melakukan prediksi dan ramalan dengan penggunaan yang saling melengkapi dengan bidang pembelajaran mesin. Analisis ini juga digunakan untuk memahami variabel bebas, mana saja yang berhubungan dengan variabel terikat, dan untuk mengetahui bentuk-bentuk hubungan tersebut.

J. Tinjauan pustaka

1. I Made Udiana, Andre R. Saudale, Jusuf J. S. Pah (2014)

Penelitian yang berjudul “Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan W.J.Lalamentik dan Ruas Jalan Gor Flobamora)” menyimpulkan bahwa berdasarkan survei kondisi jalan jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan W. J. Lalamentik adalah retak melintang, retak memanjang, retak kulit buaya, retak pinggir, retak berkelok-kelok, bergelombang, kegemukan, pengelupasan, lubang dan tambalan. Jenis kerusakan yang paling dominan pada ruas jalan W. J. Lalamentik adalah retak memanjang yang terdapat pada 18 segmen sedangkan jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan GOR Flobamora adalah retak memanjang, retak kulit buaya, retak pinggir, retak blok, retak

berkelok-kelok, kegemukan, pelepasan butiran, sungkur, lubang, dan tambalan. Jenis kerusakan yang paling dominan pada ruas jalan GOR Flobamora adalah retak memanjang, retak kulit buaya, lubang, dan tambalan yang terdapat pada 4 segmen jalan. Berdasarkan jenis kerusakan yang terjadi dilapangan maka tindakan perbaikan dapat dilakukan dengan tindakan perbaikan persegmen.

2. Intan Wirananda, Renni Anggraini, M.Isya (2018)

Dari penelitian Intan, Renni dan M.Isya yang berjudul “Analisi dan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan (studi kasus : jalan Blang Bintang Lama dan jalan Teungku Hasan Dibakoi)” dengan menggunakan metode PCI dan analisis regresi menyimpulkan bahwa jenis kerusakan pada ruas jalan Blang Bintang Lama adalah retak memanjang dengan presentasi sebesar 27,77%, sedangkan jenis kerusakan yang umum terjadi pada ruas jalan Teungku Hasan Dibakoi adalah pelepasan butir dengan presentase sebesar 17,90%. Secara keseluruhan nilai PCI rata-rata yang diperoleh pada ruas jalan Teungku Hasan Dibakoi adalah 46 dengan kondisi sedang. Pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan pada ruas jalan Blang Bintang Lama dilihat dari persamaan metode analisis regresi dimana $Y=(3,71)(0,092)x$ yang artinya setiap penambahan 1 nilai PCI, sedangkan pada ruas jalan Teungku Hasan Dibakoi, pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan dilihat dari persamaan dengan metode analisis regresi adalah $Y=(3,822)(0,035)x$ yang artinya setiap penambahan 1 nilai PCI.

3. Mulyadi, M. Isya, Sofyan M. Saleh (2018)

“Studi Kerusakan Jalan Diambil Dari Faktor Setempat (Studi Kasus : Blangkejeren-Lawe Aunan)” adalah judul yang diambil oleh Mulyadi dengan menggunakan metode PCI menyimpulkan bahwa jenis kerusakan pada ruas jalan Blanglejeren-Lawe Aunan antara lain adalah kerusakan lapis penutup, lubang, keriting, dan kerusakan tepi. Diantara jenis kerusakan tersebut, yang umum terjadi pada ruas jalan Blangkejeren-Lawe Aunan adalah kerusakan tepi dengan presentase 87,30%. Nilai PCI rata-rata ruas jalan Blangkejeren-Lawe Aunan adalah 13,47 yang dengan nilai tersebut merupakan kondisi jalan sangat buruk.

4. Nurul Fadilah (2013)

Penelitian Nurul Fadilah yang berjudul (Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Rigid Dikota Semarang), menyimpulkan bahwa hubungan antara volume jenis kendaraan dengan nilai kerusakan jalan. Dengan hasil $R^2 = 0,860$ dengan hasil persamaan antara kendaraan ringan (X_1), kendaraan berat (X_2) dan nilai kerusakan jalan (Y) yaitu $Y = 0,024 X_1 + 1,012X_2 + 25,375$. Dari persamaan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut. Koefisien regresi X_1 (a) = 0,024, artinya kendaraan ringan 100 kend/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 2,4. Koefisien regresi X_2 (b) = 1,012, artinya kendaraan berat sebesar 100 kend/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 10,1. Konstanta (c) = apa bila ada tidak ada kendaraan yang melewati ruas jalan, jalan akan mengalami kerusakan jalan sebesar 25,375.

5. Tjitjik Wasiah Suroso (2008)

“Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Dini Pada Perkerasan Jalan” adalah penelitian dari Tjitjik Wasiah Suroso dan menyimpulkan bahwa agar perkerasan jalan mempunyai umur pelayanan sesuai dengan rencana maka hal-hal yang perlu mendapat perhatian adalah : 1. Kadar aspal harus sesuai dengan rencana campuran (JMF). 2. Gradasi agregat harus sesuai dengan persyaratan. 3. Pelaksanaan pencampuran antara agregat dan aspal harus pada temperatur percampuran maupun temperatur pemadatan yang diperoleh dilaboratorium. 4. Jumlah lintasan pemadatan, tipe pemadatan yang digunakan akan mempengaruhi kepadatan dan kinerja dari perkerasan.

6. Wiemintoro, ST.MT, Galuh Rengani Wilis, ST.MT., Putri Fitria Lestari

Jalan merupakan sarana transportasi yang kemudian berkembang menjadi sarana penghubung dalam melakukan aktifitas perekonomian baik itu aksesibilitas maupun mobilitas barang dan jasa. Akibat dari tuntutan perkembangannya, maka jalan harus menyesuaikan tingkat pelayanannya. Padatnya lalu lintas dan pelanggaran pada pemakai jalan serta pemilik kendaraan besar yang melewati seringkali membuat konstruksi pada perkerasan jalan mengalami kerusakan

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan teori dan literatur dari beberapa sumber. Serta menggunakan hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang masih terkait dengan penilaian kerusakan jalan dan kecepatan kendaraan.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan diruas jalan Margasari-Balapulang pada kilometer 30 sampai 31 dengan lebar jalan 6 m yang berada di desa Banjaranya, kecamatan Balapulung, kabupaten Tegal.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Sumber : Google earth

C. Data yang diperlukan

Data yang diperlukan untuk menunjang kevalidan penelitian ini terdiri atas :

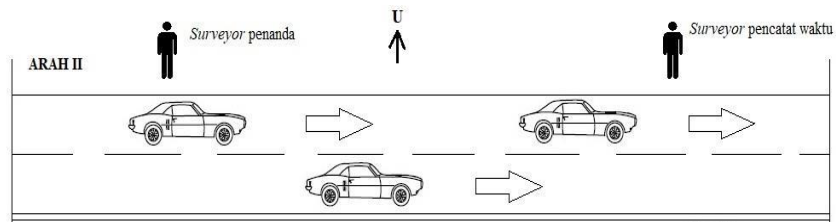
1. Data Geometrik jalan

Data ini digunakan untuk memberi informasi awal mengenai kondisi penampang melintang daerah studi yang meliputi panjang dan lebar jalan, jumlah ruas, median, jumlah lajur jalan dan kelengkapan jalan.

2. Data kecepatan kendaraan

Metode yang digunakan untuk mengukur kecepatan adalah menggunakan metode kecepatan setempat, yang dimaksud metode kecepatan setempat adalah untuk mengukur karakteristik kecepatan pada lokasi tertentu pada lalu lintas dan kondisi lingkungan yang ada pada studi. Sejumlah kecepatan ini perlu diambil, agar dapat diperoleh hasil yang dapat diterima secara statistik. Kecepatan setempat hendaknya dilakukan pada saat udara yang baik dengan kondisi lalu lintas normal. Pelaksanaan survei dapat secara manual atau otomatis. Pada cara manual, kecepatan dihitung berdasarkan waktu selang pada jarak tertentu. Alat yang diperlukan adalah *stopwatch*. Meteran dan material untuk tanda pada permukaan jalan. Sampel yang diperlukan survei adalah :

- a. Kendaraan paling depan dari suatu arus hendaknya diambil sebagai sampel dengan pertimbangan bahwa kendaraan kedua dan selanjutnya mempunyai kecepatan yang sama dan kemungkinan tidak bisa menyalip.
- b. Sampel untuk mengambil kecepatan kendaraan dengan jarak 100 m.



Gambar 3.2 Sketsa Survei Kecepatan Setempat

Tabel 3.1 Formulir Survey Kecepatan Kendaraan Setempat

FORMULIR SURVEI KECEPATAN KENDARAAN SETEMPAT					
Arah dari jalan :			Hari/Tanggal :		
Menuju ke jalan :			Cuaca :		
No.	Jenis kendaraan (detik)				
Sampel	LV	MHV	LB	LT	MC
1					
2					
3					
4					
5					
TOTAL					
Rata-rata					
(km/jam)					

Keterangan :

- LV (Light Vehicles) yaitu kendaraan ringan .
- MHV (Medium Heavy Vehicles) yaitu kendaraan berat menengah.

- c. LB (Large Bus) yaitu bus besar.
- d. LT (Large Truck) yaitu truk besar.
- e. MC (Motorcycle) yaitu kendaraan bermotor dua atau tiga roda
(termasuk motor dan kendaraan beroda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

3. Data kerusakan jalan

Data kerusakan jalan diambil menggunakan *metode Pavement Condition Index* (PCI), sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam pemeliharaan.pembagian nilai kondisi perkerasan yang disarankan oleh FAA (1982) dan Shahih (1994).

D. Metode Pengumpulan Data

Dalam suatu penelitian tentunya harus memiliki dasar-dasar pembahasan dari suatu obyek yang akan diteliti, hal ini sangat berkaitan dengan data-data yang akan dikumpulkan untuk menunjang hasil penelitian tersebut.

Data-data yang diperlukan pada tugas akhir dengan judul “Analisis Tingkat Pengaruh Kerusakan Terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus : Ruas Jalan Margasari-Balapulang)” yaitu :

- 1. Data Geometrik jalan
 - a. Lokasi : jalan Margasari-Balapulang yaitu di ruas jalan desa Banjaranyar, kecamatan Balapulang, kabupaten Tegal
 - b. Sumber : survai langsung dilokasi

c. Fungsi :

- Mengetahui dimensi jalan seperti panjang jalan dan lebar jalan.
- Mengetahui ada tidaknya median jalan.
- Mengetahui jenis perkerasan jalan.

2. Data Volume Lalu Lintas

- a) Lokasi : Jalan Margasari-Balapulang yaitu di ruas jalan desa Banjaranyar, kecamatan Balapulang, kabupaten Tegal
- b) Sumber : survai langsung dilokasi
- c) Fungsi :
 - Mengetahui kecepatan kendaraan

3. Data Kerusakan Jalan

Data ini diambil dengan mengukur dan menghitung langsung tingkat kerusakan jalan yang diteliti.

E. Metode Analisis

Metode yang dipakai :

1. Metode PCI (*Pavement Condition Index*)
2. Metode kecepatan setempat
3. Metode Analisis Regresi untuk mendapatkan pola hubungan kecepatan kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan.

F. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang perlu dipersiapkan adalah sebagai berikut :

1. Alat Penelitian

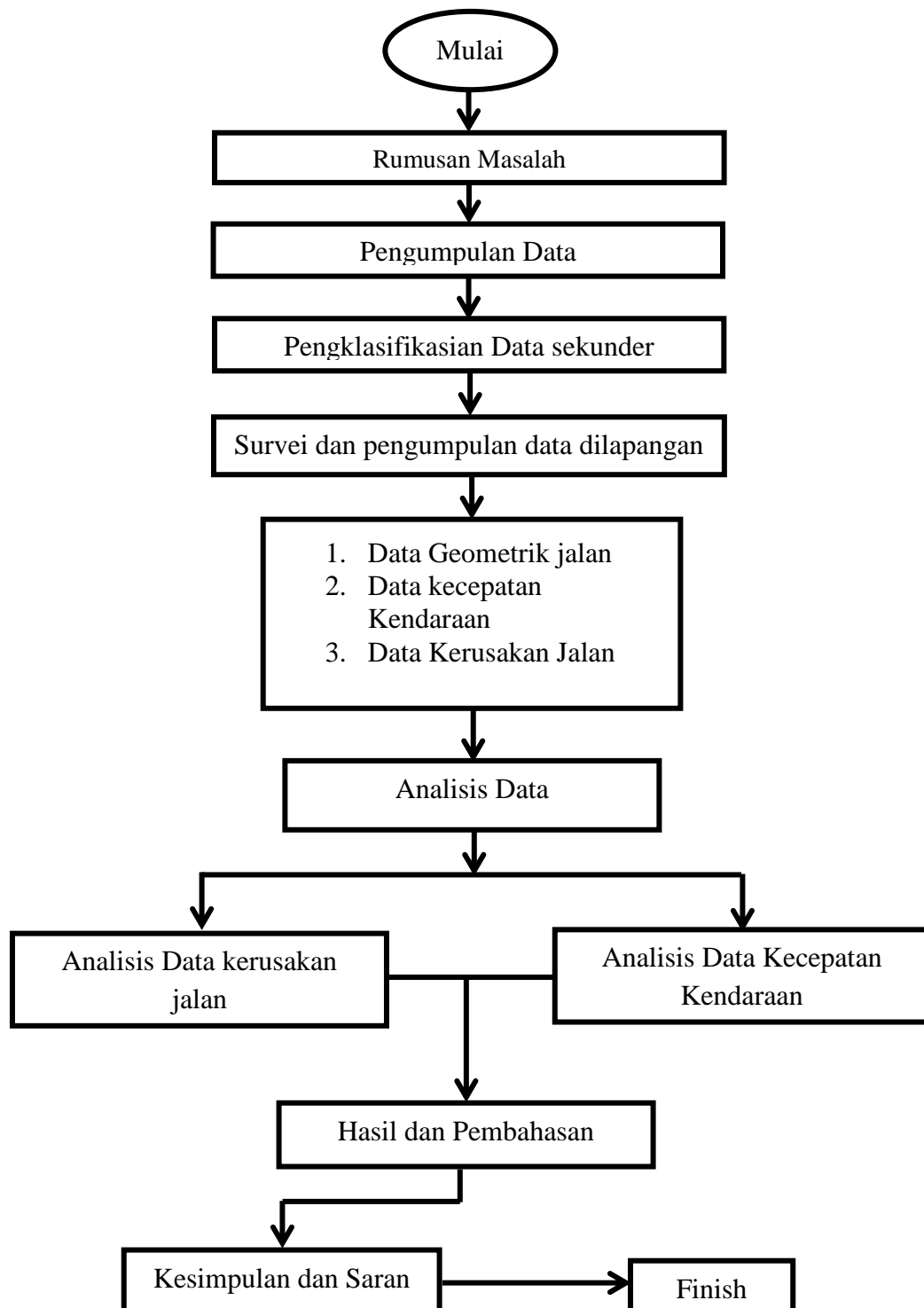
- a. Alat tulis, digunakan untuk mencatat data.
- b. Meteran, digunakan untuk mengukur lebar dan panjang kerusakan jalan.
- c. Cat semprot, digunakan untuk penanda titik kerusakan jalan.
- d. Kamera, digunakan untuk dokumentasi penelitian.

G. Waktu Penelitian

Waktu paling efektif pelaksanaan penelitian dilakukan pada hari senin sampai dengan minggu. Namun waktu yang lain tidak menutup kemungkinan untuk dilakukan penelitian baik survei maupun pengambilan data lapangan. Karena pada dasarnya penelitian ini tidak terikat dengan waktu namun tergantung pada cuaca dan kondisi serta medan yang terjadi di lapangan.

Pelaksanaan survei dilakukan pada pagi hari yaitu pada pukul 06.00 sampai - selesai, terdiri dari 4 hari dengan keadaan cuaca yang cukup baik. Alasan pilihan pengambilan data di pagi hari dinilai sangat tepat untuk melaksanakan survey terhadap kondisi jalan karena pada waktu tersebut aktivitas lalu-lintas yang melewati ruas jalan belum begitu banyak. Cuaca di pagi hari juga tidak membuat tenaga survei merasa kepanasan saat melakukan survei.

H. Bagan dan Alur Penelitian



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data diperoleh dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data-data yang didapatkan langsung dari survei laangan, yaitu geometrik jalan, volume lalu lintas, kecepatan kendaraan dan data kerusakan jalan. Data skunder merupakan data yang diperoleh dari buku, jurnal dan karya tulis maupun data dari instansi terkait.

A. Data Primer

1. Data Geometrik Jalan Margasari-Balapulang

Data geometrik jalan adalah data yang berisi kondisi geometrik dari segmen jalan yang diteliti. Data ini merupakan data primer yang didapatkan dari survey kondisi geometrik jalan secara langsung. Data geometrik jalan Margasari-Balapulang adalah sebagai berikut :

- a) Nama link : Margasari - Balapulang
- b) Status jalan : Jalan Nasional
- c) Lebar badan jalan : 6 Meter
- d) Lebar tiap lajur : 3 Meter
- e) Lebar bahu jalan : 2 Meter
- f) Kondisi cuaca : Baik
- g) Jenis perkerasan : Perkerasan Lentur (Aspal)
- h) Marka jalan : Ada
- i) Bahu jalan : Ada



Gambar 4.1 Lokasi Penelitian

Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Kecepatan Arus Kendaraan

Kecepatan kendaraan yang digunakan adalah metode kecepatan setempat menggunakan *stopwatch* dengan jarak 100 meter. Hasil pengamatan kecepatan kendaraan di jalan Margasari-Balapulang sebagai berikut :

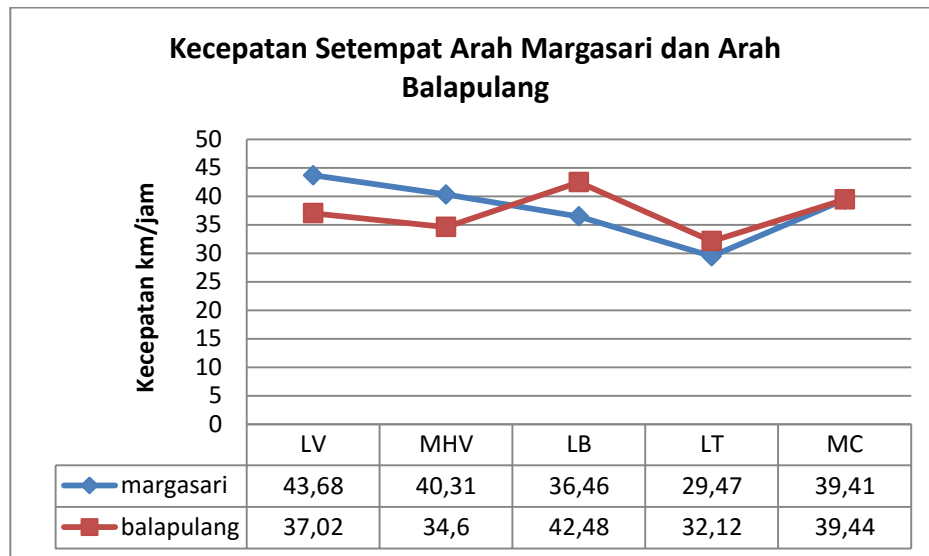
Tabel 4.1 Hasil Survei Kecepatan Setempat

Arah	Satuan	Jenis Kendaraan				
		LV (Light Vehicles)	MHV (Medium Heavy Vehicle)	LB (Large Bus)	LT (Large Truck)	MC (Motor Cicle)
Margasari- Balapulung	m/detik	8,406	9,134	9,954	12,28	9,418
	Km/jam	43,68	40,31	36,46	29,47	39,41
Balapulung- Margasari	m/detik	9,908	10,492	8,622	11,268	9,19
	Km/jam	37,02	34,60	42,48	32,12	39,44

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil survei kecepatan setempat arah Margasari-Balapulang memiliki kecepatan kendaraan ringan (LV) sebesar 8,406 detik (43,68 km/jam), kendaraan berat menengah (MHV) sebesar 9,134 detik (40,31 km/jam), bus besar (LB) sebesar 9,954 detik (36,46km/jam), truk besar (LT) sebesar 12,28 (29,47 km/jam) dan sepeda motor (MC) sebesar 9,418 (39,41 km/jam) dengan total rata-rata kendaraan yang melewati ruas jalan arah Margasari-Balapulang sebesar 9,834 (37,866 km/jam).

Sedangkan hasil survei kecepatan setempat arah Balapulang-Margasari memiliki kecepatan kendaraan ringan (LV) sebesar 9,908 detik (37,02 km/jam), kendaraan berat menengah (MHV) sebesar 10,492 detik (34,60 km/jam), bus besar (LB) sebesar 8,622 detik (42,48 km/jam), truk besar (LT) sebesar 11,268 detik (32,12 km/jam) dan sepeda motor (MC) sebesar 9,19 (39,44 km/jam) dengan total rata-rata kendaraan yang melewati ruas jalan arah Balapulang-Margasari sebesar 9.982 detik (37,123 km/jam).

Untuk memperjelas kecepatan arus kendaraan yang melintas di ruas jalan Margasari-Balapulang. berikut grafik kecepatan kendaraan arah Margasari-Balapulang dan arah Balapulang-Margasari.



Jadi berdasarkan data diatas kecepatan kendaraan yang melewati jalan Margasari-Balapulang dari kedua jalur adalah 37,49 km/jam.

3. Data Kerusakan Jalan

Berdasarkan hasil survey lapangan pada ruas jalan Margasari – Balapulang, terdapat kerusakan jalan sepanjang 1,00 km dengan beberapa jenis kerusakan, yaitu antara lain tambalan, *blending*, retak pinggir, lubang, retak memanjang, retak buaya, cekungan, sungkur, kriting, amblas dan pelepasan butiran dengan tingkat kerusakan *Low*, *Medium* dan *Hard*. Untuk menentukan indeks kondisi perkerasan pada jalan tersebut, maka jalan yang terdapat kerusakan akan dibagi menjadi beberapa segmen. Dalam hal ini pada ruas jalan Margasari-Balapulang akan dibagi menjadi 20 segmen dengan panjang setiap segmen yaitu 50 m.



Gambar 4.2 Tambalan Pada Existing Jalan

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.3 Retak Buaya Pada Existing Jalan

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.4 Tambalan dan Kegemukan Pada Existing Jalan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

B. ANALISIS DATA

1. Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Nilai PCI diperoleh dari data survey permukaan jalan pada setiap unit sampel. Berikut merupakan contoh perhitungan nilai PCI pada segmen 1 (STA 0+000 s/d 0+050).

Tabel 4.2 Contoh Perhitungan Dengan Metode PCI Pada Segmen 1

FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH				
CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT								<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: inline-block;"></div> 6 m				
Jalan Margasari-Balapulang, Stationer 0+000 - 0+050								50 m				
1. Retak buaya	(m ²)	9. Alur	(m ²)	17. Pengemba	(m ²)							
2. Kegemukan	(m ²)	10. Sungkur	(m ²)	ngan								
3. Retak kotak-kotak	(m ²)	11. Tambalan	(m ²)	18. Pelapukan	(m ²)							
4. Cekungan	(m ²)	12. Agregat licin	(m ²)	dan								
5. Keriting	(m ²)	13. Retak refleksi	(m ²)	butiran								
6. Amblas	(m ²)	sambungan		lepas								
7. Retak pinggir	(m ²)	14. Jalur/bahu jalan turun	(m ²)									
8. Lubang	(m ²)	15. Retak memanjang dan	(m ²)									
		melintang										
		16. Retak slip	(m ²)									
STA	Distress Severity	QUANTITY						TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	2 L	1,40						1,40	0,47 %	0	28	17
	15 M	1,80						1,80	0,60 %	8		
	11 M	4,40						4,40	1,47 %	12		
	10 L	0,30						0,30	0,10 %	3		
	8 L	0,03						0,03	0,01 %	2		
	6 M	0,80						0,80	0,27 %	3		
Perhitungan PCI												
PCI = 100 – CDV												
83												
Ratting												
VERY GOOD												

Tabel di atas merupakan hasil survey pada segmen 1 dan diperoleh 6 kerusakan dengan tipe kerusakan yaitu kegemukan, retak memanjang dan melintang, tambalan, sungkur dan lubang.

a. Menghitung *density* dan *deduct value*

1) Jenis kerusakan kegemukan (Bleending) Luas kerusakan

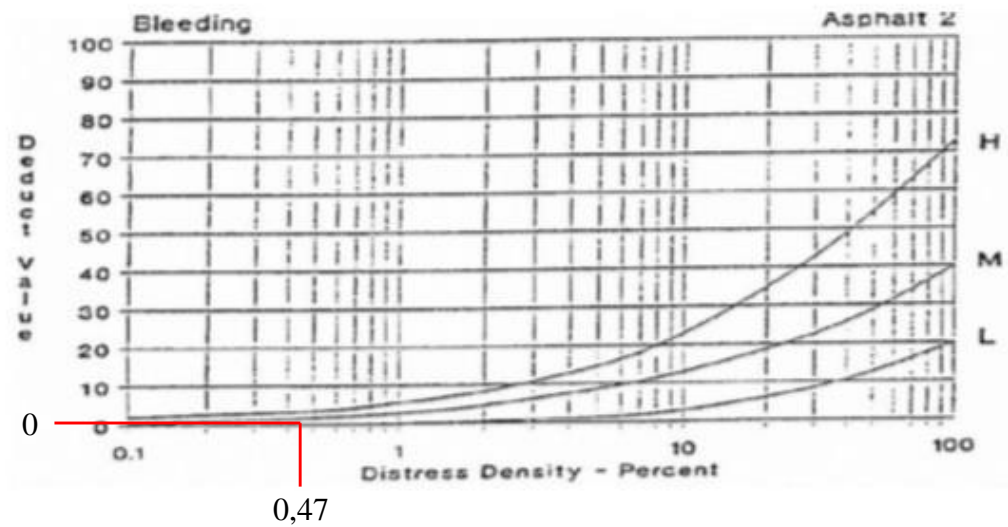
kegemukan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tipe kerusakan	Tingkat kerusakan	Luas segmen (As)	Luas kerusakan (Ad)
2	L	300 m ²	1,4 m ²

Mencari nilai kerapatan (*density*) untuk tingkat kerusakan L menggunakan Persamaan 3.1

$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \% \\
 &= \frac{1,4}{300} \times 100 \% \\
 &= 0,47\%
 \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk setiap tingkat kerusakan kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapat nilai-pengurang (*Deduct Value*), seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.5 *Deduct Value Bleeding*

Dari Gambar di atas berdasarkan nilai *density* diperoleh nilai - pengurang (*deduct value*) sebesar 0 untuk *Low seferity*.

2) Jenis kerusakan Retak memanjang

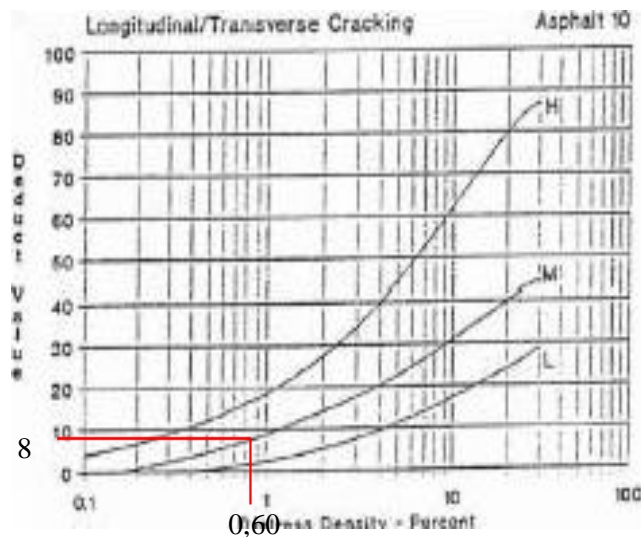
Luas kerusakan retak memanjang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tipe kerusakan	Tingkat kerusakan	Luas segmen (As)	Luas kerusakan (Ad)
15	M	300 m ²	1,8 m ²

Mencari nilai kerapatan (*density*) untuk tingkat kerusakan M menggunakan Persamaan

$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \% \\
 &= \frac{1,8}{300} \times 100 \% \\
 &= 0,60 \%
 \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk setiap tingkat kerusakan kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapat nilai-pengurang (*Deduct Value*), seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.6 *Deduct value* Retak Memanjang dan Melintang

Dari Grafik di atas berdasarkan nilai *density* diperoleh nilai-pengurang (*deduct value*) sebesar 8 untuk *Medium seferity*.

3) Jenis kerusakan tambalan

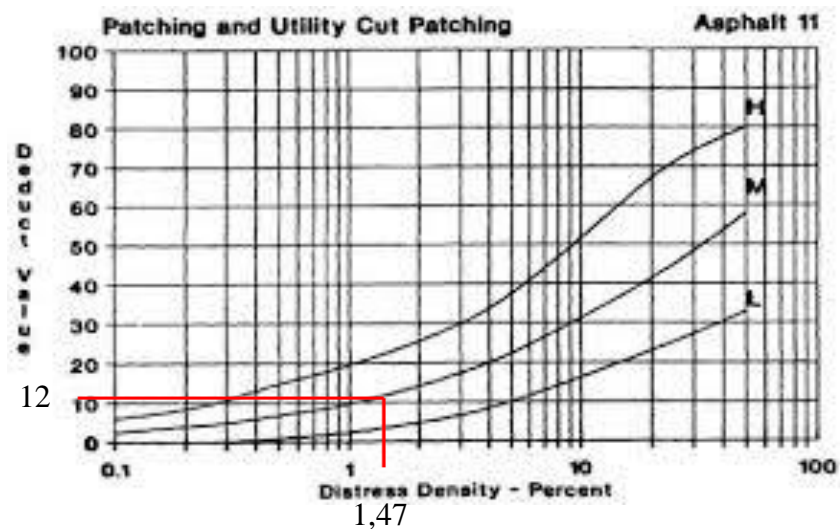
Luas kerusakan tambalan dapat dilihat ditabel 4.

Tipe kerusakan	Tingkat kerusakan	Luas segmen (A_s)	Luas kerusakan (A_d)
11	M	300 m ²	4,4 m ²

Mencari nilai kerapatan (*density*) untuk tingkat kerusakan M menggunakan Persamaan

$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{A_d}{A_s} \times 100 \% \\
 &= \frac{4,4}{300} \times 100 \% = 1,47 \%
 \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk setiap tingkat kerusakan kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapat nilai-pengurang (*Deduct Value*), seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.7 *Deduct Value* Tambalan

Dari Gambar di atas berdasarkan nilai *density* diperoleh nilai-pengurang (*deduct value*) sebesar 12 untuk *Medium seferity*.

4) Jenis sungkur

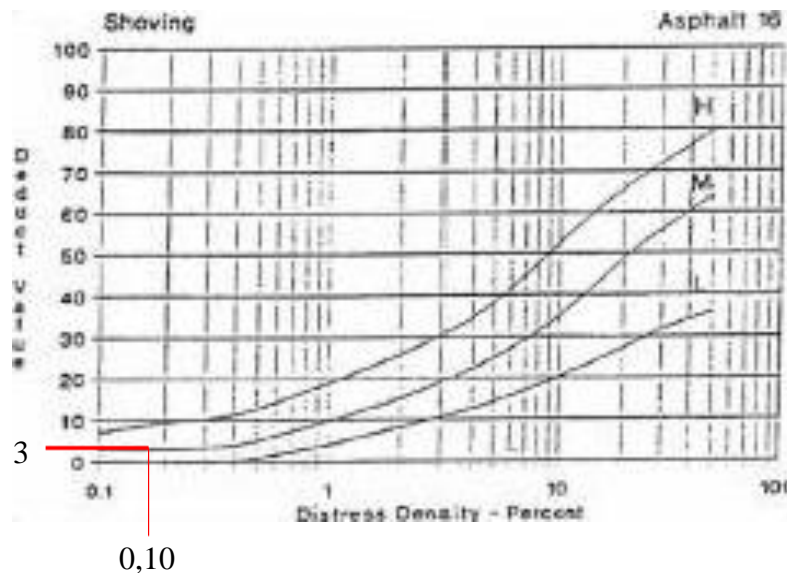
Luas kerusakan tambalan dapat dilihat ditabel 4.

Tipe kerusakan	Tingkat kerusakan	Luas segmen (As)	Luas kerusakan (Ad)
10	L	300 m ²	0,3 m ²

Mencari nilai kerapatan (*density*) untuk tingkat kerusakan M menggunakan Persamaan

$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \% \\
 &= \frac{0,3}{300} \times 100 \% = 0,10 \%
 \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk setiap tingkat kerusakan kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapat nilai-pengurang (*Deduct Value*), seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.8 *Deduct Value* Sungkur

Dari Gambar di atas berdasarkan nilai *density* diperoleh nilai-pengurang (*deduct value*) sebesar 3 untuk *Medium seferity*

5) Jenis kerusakan lubang

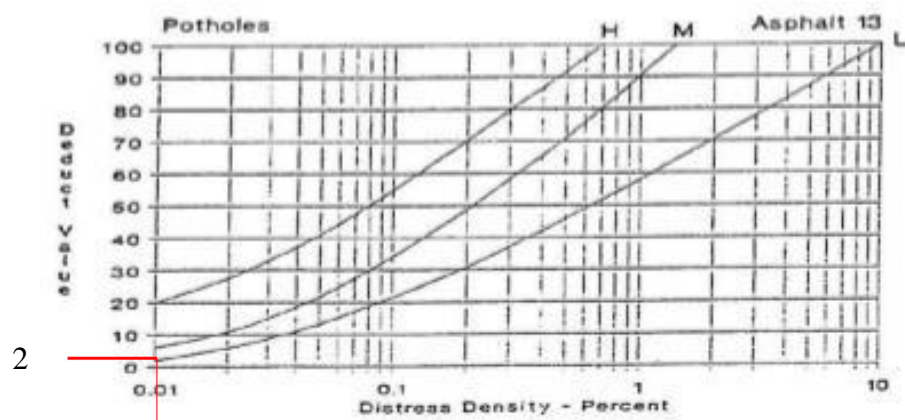
Luas kerusakan lubang dapat dilihat ditabel 4.

Tipe kerusakan	Tingkat kerusakan	Luas segmen (As)	Luas kerusakan (Ad)
8	L	300 m ²	0,03 m ²

Mencari nilai kerapatan (*density*) untuk tingkat kerusakan L menggunakan Persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \% \\
 &= \frac{0,03}{300} \times 100 \% = 0,01 \%
 \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk setiap tingkat kerusakan kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapat nilai-pengurang (*Deduct Value*), seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.9 *Deduct Value* Lubang

Dari Gambar di atas berdasarkan nilai *density* diperoleh nilai-pengurang (*deduct value*) sebesar 2 untuk *Low seferity*.

6) Jenis kerusakan amblas

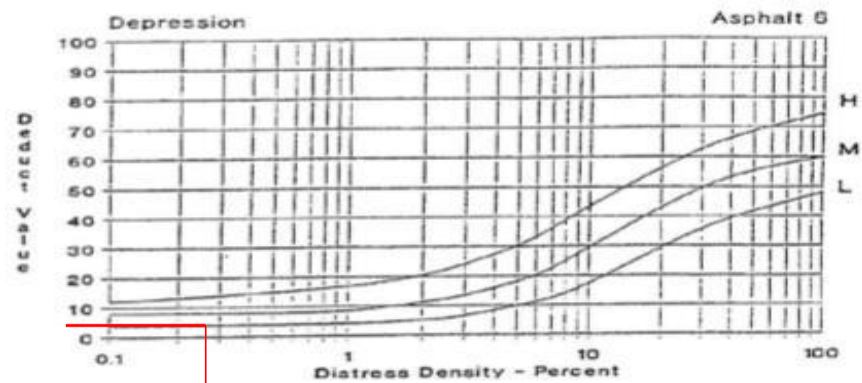
Luas kerusakan tambalan dapat dilihat ditabel di bawah ini.

Tipe kerusakan	Tingkat kerusakan	Luas segmen (As)	Luas kerusakan (Ad)
6	M	300 m ²	0,8 m ²

Mencari nilai kerapatan (*density*) untuk tingkat kerusakan M menggunakan Persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \% \\
 &= \frac{0.8}{300} \times 100 \% = 0,27 \%
 \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk setiap tingkat kerusakan kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapat nilai-pengurang (*Deduct Value*), seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.10 *Deduct Value* Amblas

Dari Gambar di atas berdasarkan nilai *density* diperoleh nilai-pengurang (*deduct value*) sebesar 3 untuk *Medium seferity*.

b. Nilai pengurangan total (*Total Deduct Value*, TDV)

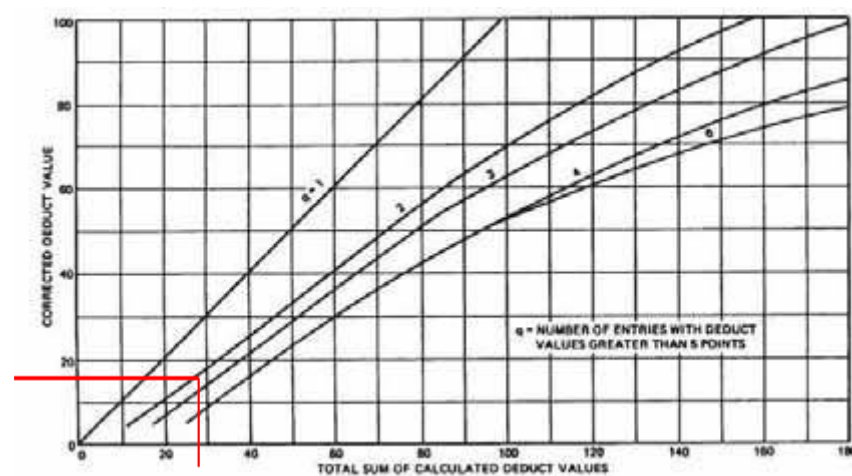
Nilai pengurangan total atau TDV adalah jumlah total dari nilai-pengurangan (*Deduct Value*) pada masing-masing unit sampel. Nilai TDV untuk sampel dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 4.3 Nilai *Total Deduct Value* (TDV) Pada Segmen 1

DistressType	Severity Level	Density(%)	Deduct Value
2	<i>Law</i>	0,47 %	0
15	<i>Medium</i>	0,60 %	8
11	<i>Medium</i>	1,47 %	12
10	<i>Law</i>	0,10 %	3
8	<i>Law</i>	0,01 %	2
6	<i>Medium</i>	0,27 %	3
Total Deduct Value (TDV)			28

c. Nilai pengurangan terkoreksi (*Corrected Deduct Value*, CDV)

Nilai pengurangan terkoreksi (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai-pengurangan (TDV) dan nilai-pengurangan (DV). Dari data nilai masing-masing deduct value, yang memiliki nilai lebih besar dari 2 berjumlah 2 angka, maka untuk mencari nilai CDV dipakai $q = 2$. Berikut grafik korelasi antara TDV dengan CDV.



Gambar 4.11 Grafik *Corrected Deduct Value* Pada Segmen 1

d. Menghitung nilai *Pavemen Condition Index* (PCI)

Setelah CDV diperoleh, maka nilai PCI untuk no segmen 1 dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 17 \\ &= 83 \end{aligned}$$

Berdasar ranking PCI pada tabel 3.15, perkerasan segmen 1 memperoleh nilai sebesar 83 dimana sesuai dengan diagram nilai PCI nilai tersebut dalam kondisi sangat baik (VERY GOOD).

Berikut Tabel 4.13 adalah hasil perhitungan nilai *Pavement Condition Index* (PCI) untuk setiap unit sampel pada jalan Margasari-Balapulang dari sta 0+000 – 1+000.

Tabel 4.4 Nilai *Pavement Condition Index* Untuk Setiap Segmen

NO	Station (m)							CDV	Nilai PCI	Rating
1	0	+	000	-	0	+	50	17	83	Very Good
2	0	+	050	-	0	+	100	60	40	Poor
3	0	+	100	-	0	+	150	53	47	Fair
4	0	+	150	-	0	+	200	38	62	Good
5	0	+	200	-	0	+	250	20	80	Very Good
6	0	+	250	-	0	+	300	67	33	Poor
7	0	+	300	-	0	+	350	21	79	Very Good
8	0	+	350	-	0	+	400	45	55	Fair
9	0	+	400	-	0	+	450	47	53	Fair
10	0	+	450	-	0	+	500	78	22	Very Poor
11	0	+	500	-	0	+	550	59	41	Fair
12	0	+	550	-	0	+	600	18	82	Very Good
13	0	+	600	-	0	+	650	45	55	Fair
14	0	+	650	-	0	+	700	50	60	Good
15	0	+	700	-	0	+	750	68	32	Very Poor
16	0	+	750	-	0	+	800	45	55	Fair
17	0	+	800	-	0	+	850	28	72	Very Good
18	0	+	850	-	0	+	900	28	72	Very Good
19	0	+	900	-	0	+	950	51	49	Fair
20	0	+	950	-	0	+	1000	40	60	Good

2. Analisis Regresi Linear Sederhana

Terdapat dua jenis variable ialah variable bebas atau variable prediktor dan variable tak bebas atau variable respons. Untuk menentukan hubungan antara kerusakan jalan dengan kecepatan kendaraan, maka terlebih dahulu menentukan dua jenis variabel tersebut. Variabel bebas pada penelitian ini adalah kerusakan jalan (X) dan untuk variabel tak bebas adalah kecepatan kendaraan (Y).

Data berikut adalah hasil pengamatan terhadap nilai rata2 kecepatan kendaraan (Y) dan data perhitungan nilai PCI pada Ruas Jalan Margasari – Balapulung. Data kedua variabel diberikan pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Hasil Survey Kecepatan Kendaraan Pada Ruas Jalan Balapulung – Margasari

Arah	Satuan	Sampel									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Balapulung - Margasari	m/s	10.5200	12.8389	11.4417	12.1689	9.9500	11.7578	12.1067	9.8772	12.1917	11.5144
	km/jam	37.8720	46.2200	41.1900	43.8080	35.8200	42.3280	43.5840	35.5580	43.8900	41.4520
Margasari - Balapulung	m/s	10.3144	12.3667	11.1494	12.3772	9.9983	11.9656	12.8722	9.9011	12.4089	11.2878
	km/jam	37.1320	44.5200	40.1380	44.5580	35.9940	43.0760	46.3400	35.6440	44.6720	40.6360
Total	km/jam	75.0040	90.7400	81.3280	88.3660	71.8140	85.4040	89.9240	71.2020	88.5620	82.0880
Rata-rata	km/jam	37.5020	45.3700	40.6640	44.1830	35.9070	42.7020	44.9620	35.6010	44.2810	41.0440

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa pada ruas jalan balapulung – margasari memiliki kecepatan rata-rata pada setiap sampelnya yaitu terdapat 10 sampel dengan kecepatannya masing-masing secara berurutan adalah 37,5020 km, 45,3700 km, 40,6640 km, 44,1830 km, 35,9070 km, 42,7020 km, 44,9620 km, 35,6010 km, 44,2810 km dan 41,0440.

Tabel 4.5 Nilai Variabel X dan Y

No.	STA			Nilai PCI (X)	Kecepatan Kendaraan	XY	Y ²	X ²
					(Y)			
1	0	s/d	50	83.00	37.50	3,112.67	1,406.40	6,889.00
2	50	s/d	100	40.00	37.50	1,500.08	1,406.40	1,600.00
3	100	s/d	150	47.00	45.37	2,132.39	2,058.44	2,209.00
4	150	s/d	200	62.00	45.37	2,812.94	2,058.44	3,844.00
5	200	s/d	250	80.00	40.66	3,253.12	1,653.56	6,400.00
6	250	s/d	300	33.00	40.66	1,341.91	1,653.56	1,089.00
7	300	s/d	350	79.00	44.18	3,490.46	1,952.14	6,241.00
8	350	s/d	400	55.00	44.18	2,430.07	1,952.14	3,025.00
9	400	s/d	450	53.00	35.91	1,903.07	1,289.31	2,809.00
10	450	s/d	500	22.00	35.91	789.95	1,289.31	484.00
11	500	s/d	550	41.00	42.70	1,750.78	1,823.46	1,681.00
12	550	s/d	600	82.00	42.70	3,501.56	1,823.46	6,724.00
13	600	s/d	650	55.00	45.97	2,528.46	2,113.42	3,025.00
14	650	s/d	700	60.00	45.97	2,758.32	2,113.42	3,600.00
15	700	s/d	750	32.00	35.60	1,139.23	1,267.43	1,024.00
16	750	s/d	800	55.00	35.60	1,958.06	1,267.43	3,025.00
17	800	s/d	850	72.00	44.28	3,188.23	1,960.81	5,184.00
18	850	s/d	900	72.00	44.28	3,188.23	1,960.81	5,184.00
19	900	s/d	950	49.00	41.04	2,011.16	1,684.61	2,401.00
20	950	s/d	1000	60.00	41.04	2,462.64	1,684.61	3,600.00
Jumlah				1,132.00	826.45	47,253.33	34,419.16	70,038.00

a. Menghitung Nilai a dan b

Persamaan yang digunakan pada penelitian ini adalah

persamaan regresi linear yaitu :

$$Y = a + bX$$

Dengan Y : Variabel tak bebas (dependen)

X : Variabel bebas (independen)

a : Konstanta

b : Koefisien regresi (nilai peningkatan atau penurunan)

Sedangkan untuk menentukan nilai a dan b digunakan rumus sebagai berikut :

$$a = \frac{(\sum Y \cdot \sum X^2) - (\sum X \cdot \sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{(826,45 \cdot 70.038) - (1.132 \cdot 47.253,33)}{20(70.038) - (1.132)^2}$$

$$a = \frac{57.883.045,18 - 53.490.767,30}{1.400.760 - 1.281.424}$$

$$a = \frac{4.392.277,88}{119.336}$$

$$\mathbf{a = 36,81}$$

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X \cdot \sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{20(47.253,33) - (1.132 \cdot 826,45)}{20(70.038) - (1.132)^2}$$

$$b = \frac{945.066,97 - 935.543,66}{1.400.760 - 3.203,56}$$

$$b = \frac{9.522,90}{119.336}$$

$$\mathbf{b = 0,08}$$

Harga a dan b sudah diperoleh, yaitu untuk a = 36,81 dan b = 0,08. Setelah harga a dan b ditemukan, maka persamaan regresi linier sederhana dapat disusun. Persamaan regresi nilai PCI dan nilai rata-rata kecepatan kendaraan adalah sebagai berikut :

$$Y = 36,81 + 0,08 X$$

Dari persamaan regresi di atas dapat diartikan bahwa, untuk penambahan 1 (satu) nilai PCI (*Pavement Index condition*) maka nilai rata-rata kecepatan kendaraan akan bertambah sebesar 0,08, atau jika nilai PCI mengalami penambahan 10 maka nilai rata-rata kecepatan akan mengalami kenaikan sebesar 0,8.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab empat maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat kerusakan dan jenis kerusakan jalan pada Ruas Jalan Margasari – Balapulung dengan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) dari STA 0+000 s/d 1+000 atau sepanjang 1 Km, berdasarkan perhitungan terdapat beberapa jenis kerusakan yaitu kegemukan (*bleending*), retak memanjang dan melintang (*longitudinal cracking*), tambalan (*patching*), sungkur (*shoving*), lubang (*potholes*), ambblas (*depression*), keriting (*corrugations*), retak buaya (*alligator cracking*), agregat licin (*skid*), dan retak pinggir (*edge cracking*), dengan nilai rata-rata kerusakan yaitu sebesar 56,60. dimana sesuai dengan diagram nilai PCI nilai tersebut termasuk dalam kondisi Baik (GOOD). Sedangkan untuk survey kecepatan kendaraan pada ruas jalan Balapulung – Margasari dihasilkan nilai rata-rata kecepatan kendaraan untuk setiap nomor sampelnya adalah 37,502 km, 45,370 km, 40,664 km, 44,183 km, 35,907 km, 42,702 km, 44,962 km, 35,601 km, 44,281 km dan 41,044. Berdasarkan nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kecepatan pada ruas jalan Balapulung – Margasari sesuai dengan klasifikasi fungsi dan medan jalan, tidak memenuhi kecepatan rencana

yang telah ditetapkan oleh Bina Marga yaitu sebesar 70 – 100 km/jam dengan fungsi jalan adalah Arteri dan medan jalannya adalah datar.

2. Berdasarkan hasil perhitungan analisis regresi linear sederhana dapat disimpulkan hubungan antara kerusakan jalan yang perhitungannya menggunakan metode PCI dengan pengaruhnya terhadap kecepatan laju kendaraan adalah semakin bertambahnya nilai PCI maka akan semakin bertambah pula laju kecepatan kendaraan. Dengan persamaan regresi :

$$Y = 36,81 + 0,08 X$$
 untuk penambahan 1 nilai PCI.

B. Saran

1. Perlu dilakukan pemeliharaan secara berkala mengingat status pada Ruas Jalan Margasari – Balapulung merupakan jalan Nasional dengan kapasitas muatan yang melewatinyapun cukup berat, sehingga akan memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan.
2. Perlu dilakukan peninjauan terkait penggunaan perkerasan lentur (*flexible pavement*) apakah sudah tepat menggunakan perkerasan lentur untuk jalan dengan status nasional, atau menggantinya dengan menggunakan perkerasan kaku (*rigid pavement*).

DAFTAR PUSTAKA

- BinaMarga, D. P. (1983). *Manual Pemeliharaan Jalan*. Jakarta: Jakarta.
- Fadhilah, N. (2013). *Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Rigid Dikota Semarang*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Marga, D. P. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta.
- Marga, D. P. (1997). *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta.
- Marga, D. P. (2018). *Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Jalan dan Jembatan*. Jakarta.
- Mulyadi, M. I., & Saleh, S. M. (2018). Studi Kerusakan Jalan Ditinjau Dari Faktor Setempat (Studi Kasus Ruas Jalan Blangkejeren - Lawe Aunan). *Teknik Sipil Vol. 1 No. 3*, 667-678.
- Shanin, M. (1994). *Pavement For Airports, Roards, Parking Lots*. New York: Chapman and Hall, Dept.BC.
- Suroso, T. W. (2008). Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Dini Pada Perkerasan Jalan. *Jalan - Jembatan*.
- Udiana, I. M., Saudule, A. R., & Pah, J. J. (2014). Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (Studi Kasus : Ruas Jalan W. J. Lalamentik dan Ruas Jalan Gor Flobamora. *Jurnal Teknik Sipil Vol. 3 No. 1*, 13-18.
- UU No. 38 Tahun 2004. (2004). Jakarta.
- W, G. R., Weimintoro, & Lestari, P. F. (2020). *Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 Dan Rencana Anggaran Biaya Konstruksinya*. Tegal: Universitas Pancasakti Tegal.
- Wirnanda, I., Anggraini, R., & Isya, M. (2018). Analisis Tingkat Kerusakan Jalan dan Pengaruhnya Terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus : Jalan Blang Bintang Lama dan Jalan Teungku Hasan Dibakoi). *Teknik Sipil Vol. 1*, 617-626.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

A. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 1
Tabel 1. kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+000 - 0+050 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+000 - 0+050								50 m				
19. Retak buaya (m ²) 27. Alur (m ²) 35. Pengembangan (m ²) 20. Kegemukan (m ²) 28. Sungkur (m ²) 36. Pelapukan dan (m ²) 21. Retak kotak-kotak (m ²) 29. Tambalan (m ²) butiran lepas 22. Cekungan 30. Agregat licin (m ²) 23. Keriting (m ²) 31. Retak refleksi sambungan (m ²) 24. Ambblas (m ²) 32. Jalur/bahu jalan turun 25. Retak pinggir (m ²) 33. Retak memanjang dan (m ²) 26. Lubang (m ²) melintang (m ²) 34. Retak slip (m ²)													
STA	Distress	QUANTITY							TOTAL L	DENSIT Y %	DEDUC T VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	Severity												
	2 L	1,4							1,40	0,47 %	0	28	17
	15 M	1,8							1,80	0,60 %	8		
	11 M	4,4							4,40	1,46 %	12		
	10 L	0,3							0,30	0,10 %	3		
	8 L	0,03							0,03	0,01 %	2		
	6 M	0,8							0,80	0,27 %	3		
Perhitungan PCI													
PCI= 100-CDV													
83													
Rating													
VERY GOOD													

B. Menghitung Nilai Pavement Condition Index Pada Segmen 2

Tabel 2. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+050 - 0+100 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari - Balapulang, STA 0+050 - 0+100								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi (m ²) 6. Ambblas (m ²) sambungan 7. Retak pinggir (m ²) 14. Jalur/bahu jalan turun (m ²) 8. Lubang (m ²) 15. Retak memanjang dan (m ²) 16. Retak slip (m ²)													
STA	Distress	QUANTITY							TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	Severity												
	5M	39,9							39.90	13,30 %	60	112	60
	10L	11,04							11,04	3,68 %	20		
	2M	3,36							3,36	1,12 %	4		
	1L	6,6							6,60	2,20 %	19		
	6M	2,76							2,76	0,92 %	9		
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
40													
Ratting													
POOR													

C. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 3

Tabel 3. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+100 - 0+150 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+100 - 0+150								50 m				
<div><div><div>1. Retak buaya (m²)</div><div>2. Kegemukan (m²)</div><div>3. Retak kotak-kotak (m²)</div><div>4. Cekungan (m²)</div><div>5. Keriting (m²)</div><div>6. Ambblas (m²)</div><div>7. Retak pinggir (m²)</div><div>8. Lubang (m²)</div></div><div><div>9. Alur (m²)</div><div>10. Sungkur (m²)</div><div>11. Tambalan (m²)</div><div>12. Agregat licin (m²)</div><div>13. Retak refleksi sambungan (m²)</div><div>14. Jalur/bahu jalan turun (m²)</div><div>15. Retak memanjang dan melintang (m²)</div><div>16. Retak slip (m²)</div></div><div><div>17. Pengembangan (m²)</div><div>18. Pelapukan dan butiran lepas (m²)</div></div></div>													
STA	Distress Severity	QUANTITY							TOTAL	DENSITY	DEDUCT	TOTAL	TOTAL
									%	VALUE	(TDV)	(CDV)	
	8L	1,17						1,17	0,39 %	21	96	53	
	2H	21,40						21,4	7,13 %	21			
	11L	17,22						17,22	5,74 %	11			
	1L	12,80						12,18	4,06 %	27			
	15L	7,00						7,00	2,33 %	16			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
47													
Rating													
FAIR													

D. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 4

Tabel 4. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+150 - 0+200 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari - Balapulang, STA 0+150 - 0+200								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi sambungan (m ²) 6. Amblas (m ²) 14. Jalur/bahu jalan turun 7. Retak pinggir (m ²) 15. Retak memanjang dan (m ²) 8. Lubang (m ²) melintang (m ²) 16. Retak slip (m ²)													
STA	Distress	QUANTITY							TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	Severity												
	6M	5,07	0,42						5,49	1,83 %	11	71	38
	8L	0,24							0,24	0,08 %	20		
	1M	6,82							6,82	2,27 %	30		
	11L	15,55							15,55	5,18 %	10		
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
62													
Rating													
GOOD													

E. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 5
Tabel 5. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+200 - 0+250 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari - Balapulang, STA 0+200 - 0+250								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 4. Cekungan 5. Keriting 6. Ambblas (m ²) 7. Retak pinggir (m ²) 8. Lubang (m ²) 9. Alur (m ²) 10. Sungkur (m ²) 11. Tambalan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 13. Retak refleksi sambungan (m ²) 14. Jalur/bahu jalan turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 18. Pelapukan dan butiran lepas (m ²)													
STA	Distress Severity	QUANTITY							TOTAL	DENSITY Y %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	11M	12,74						12,74	4,16 %	20	43	20	
	2L	0,12						0,12	0,04 %	0			
	8M	0,06						0,06	0,02 %	10			
	10M	0,48						0,48	0,16 %	3			
	1L	2,17						2,17	0,72 %	10			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
80													
Rating													
VERY GOOD													

F. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 6

Tabel 6. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+250 - 0+300 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+250 - 0+300								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi sambungan (m ²) 6. Amblas (m ²) 14. Jalur/bahu jalan turun 7. Retak pinggir (m ²) 15. Retak memanjang dan (m ²) 8. Lubang (m ²) 16. Retak slip (m ²) (m ²)													
STA	Distress Severity	QUANTITY							TOTAL L	DENSIT Y %	DEDUC T VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	10M	3,04						3,04	1,01 %	10	127	67	
	15L	4,25	1,3 2					5,57	1,86 %	5			
	6M	0,77	1,5 6					2,33	0,78 %	9			
	2M	1,7						1,70	0,57 %	3			
	8H	3,4						3,40	1,13 %	100			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
33													
Rating													
POOR													

G. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 7

Tabel 7. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+300 - 0+350 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari- Balapulang, STA 0+300 - 0+350								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 4. Cekungan (m ²) 5. Keriting (m ²) 6. Amblas (m ²) 7. Retak pinggir (m ²) 8. Lubang (m ²) 9. Alur (m ²) 10. Sungkur (m ²) 11. Tambalan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 13. Retak refleksi sambungan (m ²) 14. Jalur/bahu jalan turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 18. Pelapukan dan butiran lepas (m ²)													
STA	Distress Severity	QUANTITY							TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	1M	1,53	5,28						6,81	2,27 %	19	55	21
	6h	5,46	11,4						20,86	6,95 %	34		
	2M	1,29	0,39						1,68	0,56 %	2		
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
79													
Rating													
VERY GOOD													

H. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 8

Tabel 8. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+350 - 0+400 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								<div>SKETCH</div> <div><div></div>6 m</div> <div>50 m</div>				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+350 - 0+400												
1. Retak buaya (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 4. Cekungan (m ²) 5. Keriting (m ²) 6. Amblas (m ²) 7. Retak pinggir (m ²) 8. Lubang (m ²) 9. Alur (m ²) 10. Sungkur (m ²) 11. Tambalan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 13. Retak refleksi sambungan (m ²) 14. Jalur/bahu jalan turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 18. Pelapukan dan butiran lepas (m ²)													
STA	Distress Severity	QUANTITY							TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	11M	17,92						17,92	5,97 %	22	88	45	
	2M	6,89						6,89	2,30 %	5			
	10L	3,64						3,64	1,21 %	5			
	8M	0,18						0,18	0,06 %	28			
	6H	3,42						3,42	1,14 %	19			
	12L	2,5						2,50	0,83 %	9			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
55													
Rating													
FAIR													

I. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 9

Tabel 9. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+400 - 0+450 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN										<div>SKETCH</div> <div><div></div>6 m</div> <div>50 m</div>			
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT													
	Ruas Jalan Margasari - , Stationer 0+400 - 0+450													
1. Retak buaya (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 3. Retak kotak-kotaK (m ²) 4. Cekungan (m ²) 5. Keriting (m ²) 6. AmblAS (m ²) 7. Retak pinggir (m ²) 8. Lubang (m ²) 9. Alur (m ²) 10. Sungkur (m ²) 11. Tambalan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 13. Retak refleksi sambungan (m ²) 14. Jalur/bahu jalan turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 18. Pelapukan dan butiran lepas (m ²)														
STA	Distress Severity	QUANTITY								TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	1M	2,79	8,58	3,64						15,1	5,03 %	40	47	47
	11L	1,05	0,84	0,77						2,66	0,89 %	3		
	2L	2,66								2,66	0,89 %	2		
	15L	3,65								3,65	1,22 %	2		
Perhitungan PCI														
PCI = 100 – CDV														
53														
Rating														
FAIR														

J. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 10

Tabel 10. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+450 - 0+500 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+450 - 0+500								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Keganakan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi sambungan (m ²) 6. Ambblas (m ²) 14. Jalur/bahu jalan turun 7. Retak pinggir (m ²) 15. Retak memanjang dan (m ²) 8. Lubang (m ²) 16. Retak slip (m ²) (m ²)													
STA	Distress Severity	QUANTITY							TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	11M	0,96	9,35					10,31	3,44 %	20	127	78	
	2L	0,63	0,32					0,96	0,32 %	2			
	6H	15,33						15,33	5,11 %	32			
	10H	96,82						96,82	32,27 %	73			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
22													
Rating													
VERY POOR													

K. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 11

Tabel 11. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+500 - 0+550 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								<div>SKETCH</div> <div><div></div><div>6 m</div></div> <div>50 m</div>				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+500 - 0+550												
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi sambungan (m ²) 6. Amblas (m ²) 14. Jalur/bahu jalan turun (m ²) 7. Retak pinggir (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 8. Lubang (m ²) 16. Retak slip													
STA	Distress Severity	QUANTITY							TOTAL	DENSITY Y %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	10L	2,38						2,38	0,79 %	3	114	59	
	8M	0,385						0,385	0,13 %	37			
	2M	0,36						0,36	0,12 %	8			
	11M	4,32	8,00					12,32	4,11 %	20			
	6H	4,05						4,05	1,35 %	19			
	1M	4,42						4,42	1,47 %	27			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
41													
Rating													
FAIR													

L. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 12

Tabel 12. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+550 - 0+600 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+550 - 0+600								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi (m ²) 6. Amblas (m ²) sambungan 7. Retak pinggir (m ²) 14. Jalur/bahu jalan (m ²) 8. Lubang (m ²) turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip													
STA	Distress	QUANTITY							TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	Severity												
	10M	4,8	0,96						5,76	1,92 %	13	18	18
	2M	1,56							1,56	0,52 %	3		
	15L	1,8							1,80	0,60 %	2		
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
82													
Rating													
VERY GOOD													

M. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 13

Tabel 13. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 7+600 - 7+650 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+600 - 0+650								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi (m ²) 6. Amblas (m ²) sambungan 7. Retak pinggir (m ²) 14. Jalur/bahu jalan (m ²) 8. Lubang (m ²) turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip													
STA	Distress	QUANTITY							TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	Severity												
	10M	3,6						3,60	1,20 %	10	76	45	
	2H	6						6,00	2,00 %	10			
	6H	0,99	8,00					8,99	3,00 %	25			
	11L	0,9						0,90	0,30 %	1			
	1M	7,11						7,11	2,37 %	30			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
55													
Rating													
FAIR													

N. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 14

Tabel 14. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+650 - 0+700 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Jalan Margasari-Balapulang, Stationer 7+650 - 7+700								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi (m ²) 6. Amblas (m ²) sambungan 7. Retak pinggir (m ²) 14. Jalur/bahu jalan (m ²) 8. Lubang (m ²) turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip													
STA	Distress	QUANTITY							TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	Severity												
	11L	3,00						3,00	1,00 %	3	77	40	
	15M	3,96						3,96	1,32 %	12			
	6H	8,06						8,06	2,69 %	22			
	8L	0,12						0,12	0,04 %	10			
	1M	7,32						7,32	2,44 %	30			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
60													
Rating													
GOOD													

O. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 15

Tabel 15. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+700 - 0+750 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+700 - 0+750								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 2. Kegemuk an (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 4. Cekungan (m ²) 5. Keriting (m ²) 6. Amblas 7. Retak pinggir 8. Lubang 9. Alur (m ²) 10. Sungkur (m ²) 11. Tambalan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 13. Retak refleksi sambungan (m ²) 14. Jalur/bahu jalan turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip 17. Pengembangan (m ²) 18. Pelapukan dan butiran lepas (m ²)													
STA	Distress	QUANTITY							TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	Severity												
	2H	8,97							8,97	2,29 %			
	8M	0,16	0,1						0,96	0,32 %			
	15L	3,5							3,5	1,17 %			
	6H	7,74							7,74	2,58 %			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
Rating													
POOR													

P. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 16

Tabel 16. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+750 - 0+800 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div><div></div><div>6 m</div></div>				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+750 - 0+800								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi (m ²) 6. Amblas (m ²) sambungan 7. Retak pinggir (m ²) 14. Jalur/bahu jalan (m ²) 8. Lubang (m ²) turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip													
STA	Distress Severity	QUANTITY							TOTAL	DENSITY	DEDUCT	TOTAL	TOTAL
									%	VALUE	(TDV)	(CDV)	
	1M	13	10,00					23,00	7,67 %	47	64	45	
	11L	5,67	19,44					24,90	8,30 %	15			
	2M	1,08						1,08	0,36 %	2			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
55													
Rating													
FAIR													

Q. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 17

Tabel 17. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+800 - 0+850 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+800 - 0+850								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi (m ²) 6. Amblas (m ²) sambungan 7. Retak pinggir (m ²) 14. Jalur/bahu jalan (m ²) 8. Lubang (m ²) turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip													
STA	Distress Severity	QUANTITY							TOTAL	DENSITY	DEDUCT	TOTAL	TOTAL
									%	VALUE	(TDV)	(CDV)	
	2M	3,18						3,18	1,06 %	4	31	28	
	1L	3,10						3,10	1,03 %	11			
	8M	0,052						0,052	0,02 %	9			
	11L	7,56						7,56	2,52 %	7			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
72													
Rating													
VERY GOOG													

R. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 18

Tabel 18. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+850 - 0+900 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								SKETCH <div></div> 6 m				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Ruas Jalan Margasari-Balapulang, STA 0+850 - 0+900								50 m				
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi (m ²) 6. Amblas (m ²) sambungan 7. Retak pinggir (m ²) 14. Jalur/bahu jalan (m ²) 8. Lubang (m ²) turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip													
STA	Distress Severity	QUANTITY							TOTAL	DENSITY	DEDUCT	TOTAL	TOTAL
									%	VALUE	(TDV)	(CDV)	
	7L	0,30						0,30	0,10 %	0	48	28	
	11M	10,00	10,22	3,19				33,76	11,25 %	33			
	8L	0,06						0,06	0,02 %	5			
	1L	3,36						3,36	1,12 %	10			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
72													
Rating													
VERY GOOD													

S. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 19

Tabel 19.. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+900 - 0+950 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN								<div>SKETCH</div> <div><div></div><div>6 m</div></div> <div>50 m</div>				
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT												
	Jalan Margasari-Balapulang, Stationer 0+900 – 9+050												
1. Retak buaya (m ²) 9. Alur (m ²) 17. Pengembangan (m ²) 2. Kegemukan (m ²) 10. Sungkur (m ²) 18. Pelapukan dan (m ²) 3. Retak kotak-kotak (m ²) 11. Tambalan (m ²) butiran lepas 4. Cekungan (m ²) 12. Agregat licin (m ²) 5. Keriting (m ²) 13. Retak refleksi (m ²) 6. Amblas (m ²) sambungan 7. Retak pinggir (m ²) 14. Jalur/bahu jalan (m ²) 8. Lubang (m ²) turun (m ²) 15. Retak memanjang dan melintang (m ²) 16. Retak slip													
STA	Distress Severity	QUANTITY							TOTAL L	DENSIT Y %	DEDUC T VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	8M	0,36						0,36	0,12 %	35	56	51	
	6M	1,44						1,44	0,48 %	9			
	15L	1,02						1,02	0,34 %	0			
	1L	2,2						2,20	0,73 %	9			
	5L	4,42						4,42	1,47 %	3			
Perhitungan PCI													
PCI = 100 – CDV													
49													
Ratting													
FAIR													

T. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* Pada Segmen 20

Tabel 20. Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 0+950 - 1+000 Meter

	FORMULIR SURVAI KONDISI PERKERASAN JALAN							SKETCH <div><div></div><div>6 m</div></div>			
	CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT										
	Jalan Margasari-Balapulang, Stationer 0+950 - 1+000							50 m			
<div><div><div>1. Retak buaya (m²)</div><div>2. Kegemukan (m²)</div><div>3. Retak kotak-kotak (m²)</div><div>4. Cekungan (m²)</div><div>5. Keriting (m²)</div><div>6. Amblas (m²)</div><div>7. Retak pinggir (m²)</div><div>8. Lubang (m²)</div></div><div><div>9. Alur (m²)</div><div>10. Sungkur (m²)</div><div>11. Tambalan (m²)</div><div>12. Agregat licin (m²)</div><div>13. Retak refleksi sambungan (m²)</div><div>14. Jalur/bahu jalan turun (m²)</div><div>15. Retak memanjang dan melintang (m²)</div><div>16. Retak slip (m²)</div></div><div><div>17. Pengembangan (m²)</div><div>18. Pelapukan dan butiran lepas (m²)</div></div></div>											
STA	Distress Severity	QUANTITY					TOTAL	DENSIT Y %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
	11M	4,8	20,15	26,2 4	4,9		56,19	18,73 %	39	63	40
	1L	2,61					2,61	0,87 %	10		
	2L	0,15					0,15	0,05 %	0		
	7L	0,5					0,50	0,17 %	0		
	8M	0,07 5					0,075	0,03 %	11		
	15L	0,96					0,96	0,32 %	3		
Perhitungan PCI											
PCI = 100 – CDV											
60											
Ratting											
GOOD											

REKAP HASL SURVEY KECEPATAN KENDARAAN SETEMPAT

Arah	Satuan	Sampel									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Balapulang - Margasari	m/s	10,5200	12,8389	11,4417	12,1689	9,9500	11,7578	12,1067	9,8772	12,1917	11,5144
	km/jam	37,8720	46,2200	41,1900	43,8080	35,8200	42,3280	43,5840	35,5580	43,8900	41,4520
Margasari - Balapulang	m/s	10,3144	12,3667	11,1494	12,3772	9,9983	11,9656	12,8722	9,9011	12,4089	11,2878
	km/jam	37,1320	44,5200	40,1380	44,5580	35,9940	43,0760	46,3400	35,6440	44,6720	40,6360
Total	km/jam	75,0040	90,7400	81,3280	88,3660	71,8140	85,4040	89,9240	71,2020	88,5620	82,0880
Rata-rata	km/jam	37,5020	45,3700	40,6640	44,1830	35,9070	42,7020	44,9620	35,6010	44,2810	41,0440

FORMULIR SURVEI KECEPATAN KENDARAAN SETEMPAT

Arah dari jalan : Margasari
Menuju ke jalan : Balapulang

Hari/Tanggal :
Cuaca : Cerah

No. Sampel	Jenis kendaraan (detik)					Rata-rata
	LV	MHV	LB	LT	MC	(m/s)
1	12,1333	11,1972	10,1278	8,1861	10,9556	10,5200
2	15,0861	12,5833	11,0278	9,0389	16,4583	12,8389
3	13,3056	11,0556	9,9306	9,2222	13,6944	11,4417
4	14,5806	11,1667	10,7639	10,1944	14,1389	12,1689
5	10,7778	8,1944	8,5278	8,1944	14,0556	9,9500
6	12,9444	11,8611	10,9583	9,8028	13,2222	11,7578
7	13,7694	11,9167	11,1806	11,0000	15,7056	12,1067
8	11,0444	8,3927	8,8611	8,5278	12,5556	9,8772
9	12,6639	10,7222	11,5556	10,6500	15,5972	12,1917
10	12,3611	9,9889	11,0361	10,4917	13,6944	11,5144

FORMULIR SURVEI KECEPATAN KENDARAAN SETEMPAT

Arah dari jalan : Balapulang
Menuju ke jalan : Margasari

Hari/Tanggal :
Cuaca : Cerah

No. Sampel	Jenis kendaraan (detik)					Rata-rata
	LV	MHV	LB	LT	MC	(m/s)
1	10,2823	9,6111	11,8000	8,9222	10,9556	10,3144
2	14,2222	11,2500	11,1389	8,5000	16,7222	12,3667
3	13,4444	10,5278	9,0278	8,8028	13,9444	11,1494
4	15,4167	11,2778	10,5250	9,8611	14,8056	12,3772
5	10,1389	8,2639	8,6833	7,9722	14,9333	9,9983
6	13,5278	12,1111	10,6538	10,7667	12,7639	11,9656
7	13,6667	12,6667	11,0722	11,2500	15,7056	12,8722
8	11,3528	8,8333	8,8194	8,3056	12,1944	9,9011

9	12,5278	10,8611	12,0833	10,9750	15,5972	12,4089
10	12,0083	9,9028	10,6722	10,5917	13,2639	11,2878

**FOTO DOKUMENTASI PADA RUAS JALAN
BALAPULANG – MARGASARI**



Gambar lokasi penelitian



Gambar pengambilan data inventaris
jalan



Gambar pengambilan data inventaris
jalan



Gambar kerusakan jalan sta 0+000 –
0+050



Gambar kerusakan jalan sta 0+050 –
0+100



Gambar kerusakan jalan sta 0+100 –
0+150



Gambar kerusakan jalan sta 0+150 –
0+200



Gambar kerusakan jalan sta 0+200 –
0+250



Gambar kerusakan jalan sta 0+250 –
0+300



Gambar kerusakan jalan sta 0+300 –
0+350



Gambar kerusakan jalan sta 0+350 –
0+400



Gambar kerusakan jalan sta 0+450 –
0+500



Gambar kerusakan jalan sta 0+500 –
0+550



Gambar kerusakan jalan sta 0+550 –
0+600